This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

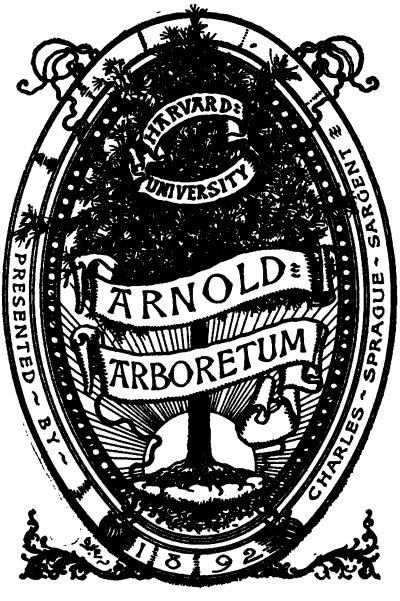
+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

Tm
G25
3


HARVARD
UNIVERSITY
ARNOLD
ARBORETUM
PRESENTED BY
CHARLES SPRAGUE SARGENT
1892

Die Forstbenutzung.

Von

Karl Gayer,

k. Professor der Forstwissenschaft an der Centralforstlehranstalt zu Aschaffenburg.

Mit zahlreichen in den Text gedruckten Holzschnitten.

Dritte verbesserte Auflage.

Aschaffenburg.

Verlag von C. Krebs.

1873.

C. F. Winter'sche Buchdruckerei in Darmstadt.

Vorwort
zur ersten Auflage.

Das Erscheinen eines systematischen Werkes über Forstbenutzung bedarf wohl kaum der Rechtfertigung. Kein Feld der Forstwissenschaft ist sparsamer bearbeitet und keines hat so anerkannten Mangel an zeitgemäßen, den Gesammtgegenstand umfassenden Schriften, als die Forstbenutzung, obgleich sie es vorzüglich ist, die mehr als jede andere Disciplin unter dem Einflusse des Fortschrittes in Naturwissenschaft und Technik steht.

Ich habe mich bemüht, in vorliegendem Werke ausschließlich den forstlichen Gesichtspunkt festzuhalten und diesem allein gerecht zu werden. Alles was die meisten, namentlich die älteren Schriftsteller unter der Bezeichnung „forstliche Technologie" der Forstbenutzung beigegeben haben und gewöhnlich Veranlassung war, sich allzuweit auf die angrenzenden Gebiete der gewerblichen Technik zu verlieren, habe ich auf das Bedürfniß des Forstmannes zu beschränken gesucht. Die Grenze ist hier allerdings sehr schwankend, und ich weiß nicht, ob ich in dieser Hinsicht das Rechte getroffen habe. — Auch die forstlichen Nebengewerbe glaubte ich, mit Ausnahme des Samendarr-Betriebes, ausschließen zu sollen, da wir über das wichtigste Nebengewerbe, die Köhlerei, bereits eine ziemliche Zahl von Schriften besitzen (unter andern die bekannte vorzügliche Arbeit von v. Berg), — was gleichfalls bezüglich der Torfnutzung gilt, die überdies gegenwärtig hinsichtlich der Darstellung ihres Produktes in einem noch nicht zum Abschlusse gelangten Umgestaltungs- und Entwickelungsprocesse begriffen ist, — und da endlich die übrigen Nebengewerbe von so beschränkter örtlicher Bedeutung, und so selten dem forstmännischen Geschäftskreise zugewiesen sind, daß sie mehr und mehr aus den forstlichen Disciplinen ausscheiden.

Diese Beschränkung des Stoffes auf die eigentliche Forstbenutzung gestattete mir eine, ursprünglich in meiner Absicht gelegene, ausführlichere Behandlung des Gegenstandes. Für letztere habe ich zwei verschiedene Gründe. Das Werk ist nämlich vorerst für den studirenden Forstmann berechnet, es soll ihm die Mittel an die Hand geben, sich bezüglich aller die Forstbenutzung betreffenden wissenschaftlichen und praktischen Fragen genügend zu informiren. Dazu reicht aber ein bloßes Compendium, aus dem nicht viel mehr als das System und die nackten Thatsachen zu entnehmen sind, nicht aus. Durch eine nun achtjährige Lehrerpraxis habe ich überhaupt die Ueberzeugung gewonnen, daß es dem Studium des jungen Forstmannes nur wenig förderlich ist, wenn man ihm Werke in die Hand gibt, die den Gegenstand oft kaum in dem Umfange behandeln, in welchem er vom Katheder aus gegeben wird, und die ihm keine Mittel bieten, das etwa Versäumte nachholen oder das Gehörte in seiner ganzen Begründung und in vollem Umfange durch Privatfleiß wiederholen und sich aneignen zu können. Der Stoff für das Studium der Forstwissenschaft mit all ihren Grund- und Nebenwissenschaften häuft sich von Jahr zu Jahr immer mehr, ohne daß die Studienzeit in gleichem Verhältnisse wachsen könnte; der Lehrer wird dadurch allein schon gezwungen, seinen Vortrag auf das Wichtigste zu beschränken; und das kann er ohne Gefahr, wenn er seinem Vortrage ein hinreichend erschöpfendes Lehrbuch zu Grunde gelegt hat. Außerdem artet derselbe vielfach in eine bloße Abrichtung für's Examen aus. Von diesem Gesichtspunkte möchte ich das vorliegende Werk als Lehrbuch aufgefaßt sehen.

Dasselbe soll aber zweitens auch dem Bedürfnisse des ausübenden Forstbeamten Dienste leisten, und deshalb habe ich gesucht, neben dem wissenschaftlichen Standpunkte vorzüglich auch den Anforderungen zu genügen, die von der forstlichen Geschäftspraxis gemacht werden können. Beides läßt sich sehr wohl mit einander vereinigen und muß eigentlich naturgemäß von jedem forstlichen Werke verlangt werden, denn bei keiner Berufsbildung, am wenigsten bei einem technischen Fache, ist die Wissenschaft sich selbst Zweck, sie muß immer der Praxis dienen. Sollte das Buch auch diesem zweiten Zwecke gerecht werden, so mußte die Behandlung in der Ausdehnung der einzelnen Materien je nach ihrer praktischen Bedeutung, und ebenso in formeller Beziehung sich diesem Zwecke accomodiren, ohne deshalb die Form des Lehrbuches untergehen zu lassen. — Ob ich diese Absicht einigermaßen erreicht habe, muß ich competenterem Urtheile anheimstellen.

Es gibt unter den verschiedenen Disciplinen der Forstwissenschaft kaum eine andere, die eine solche Mannichfaltigkeit besäße wie die Forstbenutzung, — einmal deshalb, weil ihr die verschiedensten Nutzungsgegenstände zugewiesen sind, weil es weiter der rein technische Gesichtspunkt nicht allein ist, der die bestmögliche Ausnutzung der Waldungen bedingt, sondern in oft gleichem Maße auch jener der Forstpflege, der Verwaltung und der Lucration, — und weil die Art und Weise der Gewinnung und Zugutemachung der verschiedenen Forstprodukte so sehr an die Zeit, die Oertlichkeit, den Markt, die Sitte, den Culturzustand, die bestehenden observanzmäßigen oder gesetzlichen Bestimmungen gebunden ist. Alle die hierdurch bedingten Mannichfaltigkeiten soweit als möglich zu umfassen, ohne daß dadurch der Hervorhebung des Gesetzmäßigen und Wichtigen Eintrag geschehe, — das habe ich wenigstens angestrebt. Was mir die äußerst zerstreute wenn auch reiche Literatur (ich nenne hier vor Allem die Werke von Wessely und Nördlinger), was der meinem dermaligen Lehrerberufe vorausgegangene praktische Forstdienst mir bot, und was ich auf zahlreichen ausgedehnten Reisen durch Anschauung an Ort und Stelle mir anzueignen gesucht habe, das habe ich fleißig benutzt. Namentlich der letztere Weg ließ mich erkennen, wie schwierig es ist, auch nur das Wichtigere dieser durch die Oertlichkeit bedingten Mannichfaltigkeit zu umfassen, und daß von allen Seiten das Baumaterial zusammengetragen werden muß, wenn eine zeitgemäße Darstellung eines derartigen Wissenszweiges möglich werden, und nicht immer wieder der alte oft längst verrottete Teig von Neuem geknetet werden soll. — Ich nehme hier Veranlassung allen Berufsgenossen, welche mir auf meinen Reisen so bereitwillig Begleitung, Aufklärung und Belehrung durch Wort und Schrift gewährten, meinen Dank auszusprechen, und sie um fernere gütige Mittheilung zu ersuchen, wenn ich in der Darstellung des ihrer Heimath Angehörigen gefehlt haben sollte.

Dieselbe Bitte richte ich aber auch im Allgemeinen an Jedermann, — denn ich bin weit entfernt zu glauben, daß ich in vorliegendem Werke, das in die Sitten und Gebräuche vieler Gegenden eingreifen mußte, überall das hervorgehoben, und das Hervorgehobene so dargestellt habe, wie es zur allseitigen Befriedigung verlangt werden mag, — ich bin im Gegentheile überzeugt, daß Vieles der Verbesserung bedarf, und werde deshalb jede die Sache betreffende Aufklärung eines Irrthumes mit Freuden begrüßen.

Nichts erleichtert das Verständniß technischer Dinge mehr, als die Anschauung. Wo hierzu das Original fehlt, da vermittelt die bildliche

Darſtellung, die bei vielen Gegenſtänden der Forſtbenutzung faſt unentbehrlich iſt, namentlich für die Bringwerke, bei welchen das Bild zur Begriffsvermittelung mehr vermag, als das Wort. Durch die anerkennenswerthe Bereitwilligkeit der Verlagshandlung, meine meiſt an Ort und Stelle aufgenommenen Zeichnungen durch die rühmlichſt bekannte xylographiſche Anſtalt von Otto Spamer zu Leipzig in Holz ſchneiden und dem Texte beidrucken zu laſſen, dürfte das Buch eine Beigabe erhalten haben, die wie ich glaube ſeine Brauchbarkeit nur vermehren kann.

Aſchaffenburg, im Juni 1863.

Der Verfaſſer.

Vorwort
zur zweiten Auflage.

Die Fortſchritte der wenigen Jahre, welche ſeit dem Erſcheinen der erſten Auflage in mehreren Theilen der Forſtbenutzung gemacht wurden, ſowie der Wunſch einer ſtrengeren Begrenzung einerſeits, und möglichſt vollſtändigen Umfaſſung des ganzen der Forſtbenutzung angehörenden Stoffes anderſeits, haben eine eingehende Umarbeitung des Werkes nöthig gemacht. Ich habe keine Mühe geſpart, unter Beachtung der bei Beurtheilung der erſten Auflage mir bekannt gewordenen Winke und Bemerkungen, dieſe Abſicht thunlichſt zu erreichen.

Durch eine vielfach veränderte Anordnung des Stoffes, die Einfügung mehrerer neuen Abſchnitte und Capitel, die Durcharbeitung faſt aller Gegenſtände, und eine die Ueberſichtlichkeit erleichternde Veränderung der Druckweiſe, glaube ich berechtigt zu ſein, dieſe Auflage eine verbeſſerte nennen zu dürfen, und ſo übergebe ich dieſelbe dem forſtlichen Publikum in der Hoffnung, daß ſie auch in dieſer Form eine günſtige Aufnahme finden und einigen Nutzen ſtiften möge.

Aſchaffenburg, im Auguſt 1868.

Der Verfaſſer.

Vorwort
zur dritten Auflage.

Die Herstellung dieser neuen Auflage meines, bereits seit Jahresfrist vergriffenen Buches wurde durch die öfter gestörten Arbeiterverhältnisse vielfach aufgehalten, und war es dadurch der Verlagsverhandlung wie dem Verfasser unmöglich den gemachten zahlreichen Zusagen auf frühere Fertigstellung des Druckes gerecht zu werden.

Auch bei dieser neuen Bearbeitung war ich bemüht, den letztjährigen Ergebnissen der Wissenschaft und Praxis, soweit sie das mannichfaltige Gebiet der Forstbenutzung berühren, Rechnung zu tragen, und demgemäß einzelne Abschnitte neu zu bearbeiten oder zu erweitern und andere in gedrängterer Kürze zu behandeln. Möge mein Werk die wohlwollende und günstige Aufnahme, deren es sich bisher beim forstlichen Publikum zu erfreuen hatte, auch ferner erfahren und zum Wohle unserer deutschen Wälder das Seinige beitragen.

Aschaffenburg, im April 1873.

Der Verfasser.

Inhaltsübersicht.

Seite

Einleitung 1

I. Theil.

Die Lehre von der Gewinnung, Formung und Verwerthung der Hauptnutzung.

I. **Abſchnitt. Die techniſchen Eigenſchaften der Hölzer** 9

Einleitende Betrachtungen über die Holzfaſer, Gefäße, Markſtrahlen, Jahrringe, den chemiſcher Beſtand des Holzes, Kern und Splint 9

I. Kapitel. Formverhältniſſe 18

II. „ Specifiſches Gewicht 24

III. „ Härte 35

IV. „ Biegſamkeit 39

V. „ Spaltbarkeit 43

VI. „ Feſtigkeit 46

VII. „ Schwinden und Quillen 48

VIII. „ Dauer 54

IX. „ Brennkraft 68

X. „ Fehler und Schäden des Holzes 75

II. **Abſchnitt. Verwendung des Holzes bei den holzverbrauchenden Gewerben.**

I. Unterabtheilung: Nutzholz 92

I. Kapitel. Verwendung des Holzes beim Hochbau 95

II. „ „ „ „ „ Erdbau 99

III. „ „ „ „ „ Waſſer- und Brückenbau . . . 102

IV. „ „ „ „ „ Maſchinenbau 104

V. „ „ „ „ „ Schiffbau 106

VI. „ „ „ „ „ Tiſchlergewerbe 113

VII. „ „ „ „ „ Wagnergewerbe 114

VIII. „ „ „ „ „ Böttchergewerbe 118

IX. „ „ „ „ der übrigen Spaltwaarengewerbe . . 123

X. „ „ „ „ der Schnitzwaarengewerbe 128

XI. „ „ „ „ beim Glaſergewerbe 131

XII. „ „ „ „ „ Drehergewerbe 132

XIII. „ „ „ „ bei einigen andern Schnittnutzholz verarbeitenden Gewerben 132

XIV. „ Verwendung des Holzes bei den Flechtwaaren 134

XV. „ Der Oekonomieholz-Bedarf 136

XVI. „ Verwendung des Holzes zur Papierfabrikation 138

II. Unterabtheilung: Brennholz 139

Seite

III. Abschnitt. Fällungs- und Ausnutzungsbetrieb 142
I. Kapitel. Organisation der Holzhauer 143
A. Beschaffung der Holzhauer 143
B. Organisation der Holzhauer 146
C. Holzhauerinstruction 149
II. „ Annahme der Holzhauer und Regulirung der Holzhauerlöhne. 152
III. „ Holzhauergeräthe 159
1. Werkzeuge zum Hauen 159
2. „ „ Sägen 165
3. „ „ Spalten 173
4. „ „ Roden 175
IV. „ Zeit der Holzfällung 181
V. „ Die Holzfällung 186
A. Die Arten der Baumfällung 187
B. Vorzüge und Nachtheile der verschiedenen Fällungsarten . 192
C. Fällungsregeln 199
VI. „ Ausformung im Rohen 204
A. Ausformungsfrage 205
B. Rohsortimente 208
C. Ausformungsarbeit 212
D. Allgemeine Grundsätze vom Gesichtspunkte der Verwaltung 221
VII. „ Sortimentdetail 222
VIII. „ Zusammenbringen des Holzes 228
A. Zweck des Rückens 229
B. Wahl des Stellplatzes 230
C. Das zu rückende Material 230
D. Art des Rückens 231
E. Zeit des Rückens 238
F. Regeln, welche beim Rücken zu beobachten sind . . . 239
IX. „ Sortirung und Bildung der Verkaufsmaße 240
X. „ Schlagaufnahme 248
A. Erhebung der Quantität 249
B. Erhebung der Qualität 253
C. Klassifiziren 253
XI. „ Geschäftsabschluß hinsichtlich des Fällungsbetriebes 254
A. Schriftl. Darstellung des Hiebsergebnisses u. Preisberechnung 254
B. Schlagrevision 256
C. Auslöhnung der Holzhauer 256

IV. Abschnitt. Abgabe und Verwerthung des Holzes zu Wald 259
I. Kapitel. Abgabe des Holzes 259
II. „ Verwerthung des Holzes 264
A. Detailverwerthung 264
1. Handverkauf nach Taxen 264
2. Meistbietender Verkauf 268
3. Verkauf um vereinbarte Preise 272
4. Vortheile u. Nachtheile der verschied. Verwerthungsmethoden 273
B. Holzverwerthung auf dem Stock 275

Seite

V. Abschnitt. Holztransport und Verwerthung des Holzes auf Holzhöfen. . . 285
I. Unterabtheilung: Holztransport zu Lande. 286
I. Kapitel. Bau und Einrichtung der Bringwerke 286
A. Straßen und Wege 287
B. Riesgebäude 295
a. Holzriesen. 295
b. Erdriesen 301
c. Wegriesen. 302
II. „ Art und Weise der Bringung selbst 305
A. Auf Straßen und Wegen 305
B. Auf Riesen 312
III. „ Außergewöhnliche Bringungsarten zu Land. 313
A. Drahtseilriesen 314
B. Waldbahnen 317
II. Unterabtheilung: Holztransport zu Wasser 320
I. Trift 320
I. Kapitel. Die zur Trift erforderlichen Eigenschaften einer Triftstraße . 321
II. „ Künstliche Verbesserungen der Triftstraßen 323
A. Bewässerung der Triftstraße 323
B. Bauliche Versicherung des Rinnsales der Triftstraße . . 346
C. Fanggebäude. 353
III. Kapitel. Triftbetrieb 367
II. Flößerei 374
III. Unterabtheilung: Anwendbarkeit und Werth der verschiedenen Transportmethoden 384
IV. Unterabtheilung: Einrichtung der Holzgärten und Holzverwerthung auf denselben 387

II. Theil.

Die Lehre von der Gewinnung und Zugutemachung der Nebennutzung.

I. Abschnitt. Die Streunutzung 403
I. Kapitel. Werth der Waldstreu für den Wald und die Holzproduktion . 404
II. „ Größe der Streuproduction 416
A. Laub- und Nadelstreu 416
B. Moosstreu 422
C. Unkräuterstreu 424
D. Grüne Aststreu 426
III. „ Gewinnung der Waldstreu 428
IV. „ Folgen und Wirkungen der Streunutzung 430
A. Folgen für das Waldwachsthum.
I. Rechstreu-Nutzung 430
1. Im Allgemeinen. 430
2. Nach Maßgabe der besondern Verhältnisse . . . 435
II. Folgen der Aststreunutzuug 450
B. Folgen d. Streunutzung für die physikalische Beschaffenheit der Länder 452

Seite

V. Kapitel. Werth der Waldstreu für die Landwirthschaft 453
1. Landwirthschaftlicher Werth der Waldstreu. . . . 454
2. Wann ist die Waldstreu ein wirkliches Bedürfniß für die Landwirthschaft 457
VI. „ Folgerungen und Grundsätze für Ausübung der Streunutzung 460
A. Gesichtspunkte für die allgemeine Waldbehandlung in mit Streunutzung belasteten Waldungen 461
B. Gesichtspunkte für eine möglichst pflegliche Ausübung der Streunutzung 462
Streunutzungsplan 465
VII. „ Abgabe und Verwerthung der Streu 467
A. Abgabe der Streu 467
B. Verwerthungsart und Preis der Streu 468

II. Abschnitt. Die Harznutzung 472
I. Kapitel. Gewinnung des Harzes 475
1. Bei der Fichte 475
2. Bei der Schwarzkiefer 476
3. Bei der Lärche ꝛc. 476
II. „ Nachtheile und Vortheile der Harznutzung 477
1. Nachtheile 478
2. Vortheile 480
3. Forstpflegliche Begrenzung. 481

III. Abschnitt. Benutzung der Futterstoffe des Waldes 483
I. Unterabtheilung: Weidenutzung 483
I. Kapitel. Futterstoffproduktion in quantitativer und qualitativer Hinsicht 485
II. „ Bedeutung der Waldweide in volkswirthschaftlicher und forstwirthschaftlicher Hinsicht, und Bedingungen ihrer Zulässigkeit . 488
A. Vortheile der Waldweide 488
B. Forstwirthschaftliche Nachtheile 490
C. Geldwerth der Waldweide 496
II. Unterabtheilung: Grasnutzung 496
III. Unterabtheilung: Futterlaubnutzung 500

IV. Abschnitt. Die landwirthschaftlichen Zwischennutzungen 502
I. Kapitel. Formen der landwirthschaftlichen Zwischennutzung 502
1. Ständige Ackerfläche 502
2. Waldrodlandbau ohne Holzkultur 503
3. Waldrodland mit nachfolgender Holzkultur . . . 504
4. Waldrodland mit gleichzeitiger Holzkultur . . . 506
II. „ Die volkswirthschaftl. Bedeutung der landwirthschaftl. Zwischennutzung 508
III. „ Forstwirthschaftliche Bedeutung der landwirthschaftl. Zwischennutzung 509
1. Vortheile 509
2. Nachtheile und Gefahren 511

V. Abschnitt. Die Leseholznutzung 514
A. Größe der Leseholzerzeugung 515
B. Volks- und forstwirthschaftliche Bedeutung 516

VI. Abschnitt. Benutzung der Früchte der Waldbäume 518

Seite

I. Unterabtheilung: Gewinnung der Früchte zum Zwecke der künstlichen Holzzucht 518
I. Kapitel. Gewinnung der Waldfrüchte 518
II. „ Conservation der Waldfrüchte 527
II. Unterabtheilung: Mastnutzung 533
III. Unterabtheilung: Benutzung der Waldfrüchte zu gewerblichen Zwecken 539
VII. Abschnitt. **Benutzung der Steine und Erden** 542
VIII. Abschnitt. **Benutzung der Baumrinden** 545
I. Kapitel. Rindennutzung im Eichenjungholze 547
1. Momente, durch welche die Qualität der Rinde bedingt ist 547
2. Gewinnung der Eichenlohrinde 552
3. Sortirung und Bildung der Verkaufsmaße 560
4. Verwerthung der Rinden 561
5. Quantitätsbestimmung 563
II. „ Rinden- u. Borkennutzung im Eichen-Altholz, dann von andern einheimischen Holzarten 564
III. „ Material- und Geldertrag der Eichenschälwaldungen 569
Sonstige Benutzungen der Baumrinden 575
IX. Abschnitt. **Weniger belangreiche Nebennutzungen** 576

III. Theil.

Die Lehre von den forstlichen Nebengewerben.

I. Abschnitt. **Die Holzimprägnirung** 585
1. Imprägnations-Stoffe 586
2. Tränkungsmethoden 587
3. Tränkungsfähigkeit verschiedener Hölzer 592
II. Abschnitt. **Die Holzbearbeitungs-Maschinen** 595
A. Die Waldsägemühlen 596
B. Die Dampfsägen 603
C. Uebrige Holzbearbeitungsmaschinen 606
III. Abschnitt. **Die Holzverkohlung** 608
I. Kapitel. Meilerverkohlung 610
A. Verkohlung in stehenden Meilern 611
I. Deutsche Methode 611
II. Alpenköhlerei 623
B. Verkohlung in liegenden Werken 626
II. „ Eigenschaften der Holzkohle und Kohlen-Ausbeute 629
A. Eigenschaften 629
B. Ausbeute 631
IV. Abschnitt. **Gewinnung und Veredelung des Torfes** 637
I. Kapitel. Verschiedenartigkeit der Moore und des Torfes 639
II. „ Taxatorische Voruntersuchungen und Betriebsplan 642
III. „ Entwässerung der Moore 646
IV. „ Torfgewinnung 649

Seite

A. Stichtorf 649
a. Vorarbeiten 649
b. Stechen 651
c. Trocknen 655
d. Lagern und Magaziniren 658
B. Model- oder Streichtorf 658
a. Zubereitung der Torfmasse 659
b. Formen 660
c. Trocknen 661
d. Qualität 662
C. Maschinentorf 662
I. Verdichtung durch Contraktion 664
II. Verdichtung durch Pressen 665
1. Trockenpressen 665
2. Naßpressen 667
III. Zerstörung des Gefüges ohne Pressen 667

V. Abschnitt. Ausklengen des Nadelholzsamens 673

I. Kapitel. Ausklengen des Kiefern- und Fichtensamens 673
1. Sonnendarren 674
2. Feuerdarren 674
a. Darren mit beweglichen Horden 676
b. Darren mit festen Horden 679
c. Trommeldarren 682
Betrieb der Darren 682
3. Dampfdarren 686
II. „ Entkörnung des Lärchensamens 687
III. „ Ausbeute 689

Druckfehler-Verzeichniß.

Seite 80, Obere Figur ſoll bezeichnet ſein mit Fig. 8, ſtatt Fig. 9.
„ 81, Fig. 11 ſteht verkehrt, iſt umgekehrt zu betrachten.
„ 85, letzte Zeile ſoll heißen: „gewöhnlich“ ſtatt „immer“.
„ 113, Zeile 5 von Oben iſt „und“ zu ſtreichen.
„ 123, Zeile 5 von Oben iſt zu ſetzen „Fällung“ ſtatt „Füllung“.
„ 125, Zeile 4 von Oben, ſtatt „1/2—2 Linien“ ſetze „5—6 Cm.“.
„ 135, Zeile 16 von Oben ſoll heißen „Schmaler“ ſtatt „Schmoler“.
„ 170, Zeile 20 von Oben ſoll heißen „von der k. würtemb. Hütte“ ſtatt „der k. würtemb. Hütte“.
„ 213, Zeile 5 von Unten ſetze: „Nutzholzſtücke“ ſtatt „Nutzholzſtöcke“.
„ 217, Unterſte Zeile im Text ſetze „erfahrungsgemäß [2])“ ſtatt „erfahrungsgemäß [1])“.
„ 218, die Anmerkung [1]) gehört als zweite Anmerkung auf die vorhergehende Seite.
„ 218, die mit [2]) bezeichnete Anmerkung iſt mit [1]) zu bezeichnen.
„ 248, ſtatt „XI. Kapitel“ ſetze „X. Kapitel“ als Ueberſchrift der Schlagaufnahme.
„ 280, Zeile 16 von Oben, hinter das Wort „Preiſen“ iſt einzuſchalten: „ſich zu entſchließen“.
„ 349, Fig. 155 ſteht verkehrt und iſt umgekehrt zu betrachten.
„ 552, Zeile 3 von Unten iſt zu ſetzen „2. Gewinnung der Eichenrinde“ ſtatt „2. Gewinnung der Eichenlaube“.
„ 595, Zeile 14 von Oben ſetze „zu nehmen“ ſtatt „zu machen“.

Einleitung.

Die zunächſt liegende Bedeutung des Waldes gibt ſich am augenfälligſten aus den alljährlich demſelben entnommenen Erzeugniſſen zu erkennen. Die Menſchheit befriedigt damit eine große Menge von Bedürfniſſen und wird der Waldprodukte wohl niemals oder nur ſchwer entbehren können.

In früherer Zeit, als die Waldungen noch in reichlichem Ueberfluſſe vorhanden waren, und eine ungeſchwächte Naturkraft für deren Fortbeſtand ohne Beihülfe des Menſchen ſorgte, reducirte ſich die ganze Forſtwirthſchaft auf die Forſtbenutzung. Es bedurfte keiner Hege, keiner Pflege, keines Säens und Pflanzens, die Waldprodukte lagen, den damaligen Anforderungen der Menſchen gegenüber, reichlich zur Hand, man durfte ſie nur nutzen. Dieſes geſchah auch lange Zeiten hindurch ohne Rückſicht auf Sparſamkeit und Nachwuchs für die kommenden Generationen, — es geſchah in voller Sorgloſigkeit ſelbſt noch zur Zeit, als der frühere Ueberfluß in Mangel ſich zu verwandeln drohte; denn die Wälder waren einerſeits durch die ſtets wachſenden Anſprüche einer ſteigenden Bevölkerung an die Erzeugniſſe des Ackerbaues bedeutend zuſammengeſchwunden, anderſeits hatte ihr innerer Beſtand, ihre Erzeugungs- und Fortpflanzungskraft in Folge der mißbräuchlichen Art ihrer Benutzung bemerklich Noth gelitten. Sollte dem gänzlichen Verſchwinden der Waldungen Einhalt gethan werden, ſo mußte die Axt des Holzhauers, es mußte die Ausnutzung aller Erzeugniſſe des Waldes unter eine Controle geſtellt werden, die den Nachhalt in jeglicher Beziehung zum oberſten Geſetze erhob, und die Forſtbenutzung den Forderungen der Waldpflege unterordnete.

Die Rohprodukte des Waldes ſind einer mehr oder weniger mannigfaltigen Verwendung fähig; der Zweck der Bedarfsbefriedigung wird offenbar am vollſtändigſten erreicht, wenn jedes Walderzeugniß jener Verwendung zugeführt wird, zu welcher es ſich am beſten, und beſſer als jedes andere eignet. Der

Wald erfüllt in diesem Falle seine Aufgabe am vollkommensten nicht nur den Bedürfnissen der menschlichen Gesellschaft, sondern auch seinem Besitzer gegenüber, — denn Letzterer zieht unter dieser Voraussetzung den größten Gewinn aus ihm. Es gab nun allerdings eine Zeit, in welcher man der Waldwirthschaft die Berechtigung nicht zugestehen wollte, nach Erreichung des höchstmöglichen Gewerbsgewinnes zu streben; man glaubte dieses nicht vereinbarlich mit dem Wesen des Waldes, der als wichtiges Nationaleigenthum nur die Aufgabe habe, ohne irgendwelche speculative Nebenabsicht die Bedürfnisse des Landes zu befriedigen. Aber gerade deshalb, weil der Wald ein wichtiges Nationaleigenthum ist, und weil die Bedeutung und Wichtigkeit irgend eines Besitzthumes nur dann in den Augen der Menschen Anerkennung und Schutz findet, wenn es selbst oder seine Erzeugnisse in hohem Tauschwerthe stehen, — gerade deshalb war dieser Grundsatz im Allgemeinen ein verfehlter. Der durch das forstliche Gewerbe zu erreichende Gewinn ist, im Gegensatz zu fast jedem andern Rohstoffgewerbe, überhaupt nur ein sehr geringer, und ist niemals zu befürchten, daß die Waldwirthschaft Gegenstand der Speculation werden könne. Um so mehr ist es daher auch vom volkswirthschaftlichen Gesichtspunkte gerechtfertigt, und wird vom Standpunkte einer nachhaltigen Erhaltung der Waldproduktion geradezu gefordert, daß jeder Waldeigenthümer bestrebt sein soll, seinen Gewerbsgewinn möglichst zu steigern. Es ergibt sich hieraus für die Forstbenutzung ein zweiter Gesichtspunkt: *sie hat hiernach die Aufgabe, zur Erhöhung des Gewerbsgewinnes beizutragen*, und dazu ist sie in hohem Maße befähigt.

Wir sagten oben, daß der Wald den Zweck der Bedarfsbefriedigung am vollkommensten erfülle, wenn jedes seiner Erzeugnisse jener Verwendung zugeführt werde, zu welcher es nach Maßgabe seiner Gebrauchsfähigkeit sich am besten eigene. Die Erfüllung dieser Aufgabe liegt allerdings nur zum Theil in der Hand des Forstwirthes, aber er kann dazu wesentlich beitragen; er muß sich hierzu schon aus dem Grunde aufgefordert sehen, weil darin eine der hauptsächlichsten Bedingungen für Steigerung der Waldrente gelegen ist. Es ist sohin auch das Bemühen, *die Waldprodukte ihrer bestmöglichen Verwendung zuzuführen*, ein Gesichtspunkt für die Forstbenutzung von nicht geringerer Bedeutung als die vorhergehenden.

Dem Gesagten zufolge begreift sohin *die Lehre der Forstbenutzung die durch Erfahrung und Wissenschaft gesammelten und systematisch geordneten Grundsätze der zweckmäßigsten Gewinnung, Formung und Verwerthung der Forstprodukte, unter den Gesichtspunkten einer sorgfältigen Beobachtung der Waldpflege, der bestmöglichen Bedarfsbefriedigung und möglichster Steigerung des Gewerbsgewinnes.*

Das hauptsächlichste Produkt des Waldes ist bekanntlich das Holz; in seiner Erzeugung liegt der Zweck der Forstwirthschaft. Außerdem liefert aber der Wald noch andere nutzbare Stoffe, welche theils neben dem Holze von den Waldbäumen genommen werden, theils als selbstständige Erzeugnisse überall vorkommen, wo der Wald auftritt, oder welche endlich zugehörige Bestandtheile des Waldbodens sind. Da die meisten dieser Gegenstände, dem Holze gegenüber, nur untergeordneten Werth haben, und ihr Vorhandensein überhaupt an das des Waldes gebunden ist, so nennt man sie Nebenprodukte des Waldes. Man unterscheidet sohin Produkte der Hauptnutzung, und Produkte der Nebennutzung.

Die Formung der Forstprodukte erstreckt sich, soweit es die Thätigkeit des Waldbesitzers betrifft, in der Regel nur auf eine den Transport ermöglichende Zurichtung im Rohen. In einigen Fällen und bei gewissen Forstprodukten jedoch befaßt sich auch der Waldeigenthümer mit der Darstellung derselben in jener Form, wie sie für den unmittelbaren Gebrauch gefordert wird, — er betreibt in diesem Falle forstliche Nebengewerbe, deren Betrachtung gleichfalls einen Gegenstand der Forstbenutzungslehre bildet.

Der Stoff für die Lehre der Forstbenutzung zerfällt sohin in drei Theile, und behandelt

der erste Theil „die Lehre von der Gewinnung, Formung und Verwerthung der Hauptnutzung,"

der zweite Theil „die Lehre von der Gewinnung und Zugutemachung der Nebennutzungen," und

der dritte Theil „die Lehre von den forstlichen Nebengewerben".

Erſter Theil.

Die Lehre von der Gewinnung, Formung und Verwerthung der Hauptnutzung.

Die möglichſt vortheilhafte Benutzung eines Gegenſtandes ſetzt immer die ſpecielle Kenntniß ſeiner äußeren und inneren Beſchaffenheit voraus. Wie jeder Gewerbsmann ſich bemüht, das Rohprodukt, aus welchem er ſeine Waare fertigt, genau nach allen Seiten kennen zu lernen, um den möglichſt größten Nutzen daraus zu ziehen und ſeinen Gebrauchswerth zu erhöhen, ſo muß es auch Aufgabe des Forſtmannes ſein, das Rohprodukt der Wälder bezüglich ſeiner Eigenſchaften und der dadurch bedingten Verwendungsfähigkeit, wenigſtens bis zu einem gewiſſen Grade, beurtheilen zu lernen. Erſt wenn er im Beſitze dieſer Kenntniſſe iſt, wird er die Gewinnung, die Ausformung im Rohen und die Sortirung ſeiner Gewerbsartikel in jener Weiſe zu bethätigen im Stande ſein, daß dadurch die Bedarfsbefriedigung am vollkommenſten erzweckt und ſeinem Gewerbsprodukt der höchſte Werth beigelegt wird. Hat er der Art, dem Bedarf und der Verwendbarkeit entſprechend, ſeine Hölzer gewonnen und zugerichtet, ſo erübrigt nur noch die Frage des Verſchleißes und der Verwerthung. Der im erſten Theile zu behandelnde Stoff zerlegt ſich ſohin naturgemäß in folgende fünf Abſchnitte:

I. Abſchnitt: die techniſchen Eigenſchaften des Holzes;
II. Abſchnitt: die holzverbrauchenden Gewerbe;
III. Abſchnitt: Fällungs- und Ausformungsbetrieb;
IV. Abſchnitt: Abgabe und Verwerthung des Holzes zu Wald, und
V. Abſchnitt: Transport und Verwerthung des Holzes auf Holzhöfen und Lagerplätzen.

Erſter Abſchnitt.

Die techniſchen Eigenſchaften des Holzes.

Das Holz der die Wälder Mitteleuropa's zuſammenſetzenden Bäume hat je nach der Baumart ſehr verſchiedene Eigenſchaften; deshalb kann man das Holz einer Baumart nicht mit gleichem Vortheil zu demſelben Zwecke verwenden, wie das einer andern. Die Eigenſchaften nun, welche die Gebrauchsfähigkeit der verſchiedenen Hölzer nach irgend einer Richtung bedingen, nennen wir die techniſchen Eigenſchaften derſelben.

Aber auch innerhalb derſelben Baumſpecies unterliegen die techniſchen Eigenſchaften ſehr dem Wechſel; er wird veranlaßt durch den Boden, auf welchem das Holz erwachſen iſt, durch das Klima, die Wachsthumsverhältniſſe, das Alter, den Geſundheitszuſtand des Holzes und manche andere Umſtände. Man iſt deshalb in der That auch nicht im Stande, die techniſchen Eigenſchaften einer Holzart ſicher und beſtimmt feſtzuſtellen, und es kann ſich nur darum handeln, in dieſer Hinſicht mittlere Werthe zu kennen, und die äußeren Einflüſſe zu unterſuchen, durch welche Modifikationen in dieſen Werthen herbeigeführt werden.

Da aber die Verſchiedenheit des techniſchen Werthes der Hölzer ſich vorzüglich in der Verſchiedenartigkeit der anatomiſchen und chemiſchen Beſchaffenheit zu erkennen gibt, ſo iſt es nöthig, eine kurze Betrachtung aus der Anatomie und den chemiſchen Verhältniſſen des Holzes (ſoweit für unſere Zwecke erforderlich) vorauszuſchicken.

Die Holzfaſer. Das Holz beſteht aus Holzzellen, im gewöhnlichen Leben Holzfaſern genannt. Die Holzzelle hat eine ſpindelförmige Geſtalt, die Länge überwiegt beträchtlich die Dicke, ſie iſt hohl, und ihre Wandung verdickt ſich unter Umſtänden ſo bedeutend, daß oft nur ein ſehr kleiner leerer Raum im Innern übrig bleibt. Die Holzzellen ſind bei unſeren Nadelhölzern länger

und weiter als bei den Laubhölzern, in der Regel auch nicht ſo ſtark verdickt als bei vielen der letzteren. Man kann im Allgemeinen annehmen, daß üppigeres Wachsthum auch weitere und längere Zellen zur Folge hat. Die Zellen des Frühjahrholzes, d. h. jener mehr oder weniger ſchmalen nach innen liegenden Zone des Jahrringes, welche in den erſten Wochen der Vegetationszeit ſich bildet, ſind weit und dünnwandig, bilden daher ein lockeres Zellgewebe. Sobald das Längenwachsthum aufhört und die Ausbildung der Knoſpen beginnt, ſchließt auch die Frühjahrsbildung ab und geht mehr oder weniger allmälig in die zweite Zone des Jahrringes über, welche unzweifelhaft der Sommerbildung angehört. Die Zellen dieſer zweiten Zone ſind enger und dickwandiger, als jene des Frühjahrholzes. Holzarten, welche frühzeitigen Knoſpenſchluß haben, wie Buche, Eiche, Ahorn, Eſche ꝛc., werden daher unter ſonſt gleichen Verhältniſſen mehr Sommerholz bilden, als z. B. Pappel, Weide, Erle, Aſpe ꝛc., bei welchen ſich die Knoſpen weit ſpäter ſchließen. Bei allen Hölzern unterſcheidet man endlich eine den Jahrring abſchließende dritte Zone, deren Bildung wahrſcheinlich dem Herbſte angehört. Sie iſt gewöhnlich ſehr ſchmal und wird von ſehr dickwandigen, in der Richtung des Radius, durch den Druck der Rinde, ſtark zuſammengepreßten Zellen gebildet.

Die Zellen des Wurzelholzes ſind immer weiter und dünnwandiger, als jene von Stamm und Aeſten.

Die Gefäße. Das Holz vieler Holzarten iſt ſtellenweiſe mehr oder weniger von oft ſehr weiten Röhren durchzogen, die aus der Vereinigung mehrerer über einander ſtehender Zellen entſtanden ſind und Gefäße genannt werden. Auf dem Querſchnitte laſſen ſie oft ſchon mit bloßem Auge den inneren Hohlraum erkennen; ſie präſentiren ſich dann als größere oder kleinere, aber von den Holzfaſern deutlich unterſcheidbare Löcher oder Poren, und werden deshalb gemeinhin auch Holzporen genannt. Die Gefäße haben eine weit beträchtlichere Länge als die Holzfaſern, ebenſo überſteigt ihr Durchmeſſer jenen der letztgenannten in der Regel ſehr bedeutend; auch die Gefäße erfahren eine Verdickung ihrer Wand, aber in anderer Weiſe, als es bei der Holzzelle der Fall iſt, und niemals in ſo hohem Maße als bei dieſer. Nur die Laubhölzer haben Gefäße.

Unſere Hölzer unterſcheiden ſich nach Größe und Vertheilung der Poren ganz weſentlich von einander, ſo daß man durch Beachtung dieſer Umſtände allein ſchon im Stande iſt, auf zarten Querſchnitten wenigſtens die wichtigeren ſicher beſtimmen zu können. [1])

Was die Größe betrifft, ſo gibt es Holzarten mit blos großen Poren, z. B. Nußbaum, Akazie, Gleditſchie ꝛc.; mittelgroße Poren haben Birke, Hainbuche, Pappel,

[1]) Zur Vergleichung und zum näheren Studium dieſer Verhältniſſe eignen ſich ganz beſonders die trefflichen Nördlinger'ſchen Holzſchnitte.

Ahorn, Pulverholz, Hartriegel ꝛc.; feine Poren haben Buche, Erle, Platane, Haſel, Roßkaſtanie, Vogelbeer, Linde, Apfelbaum, Birnbaum, Kirſchbaum, Elzbeer, Weide, Aſpe, Weißdorn ꝛc. Große und kleine Poren neben einander haben namentlich Eiche, Edelkaſtanie, Eſche, Ulme, Maulbeer, Teakholz ꝛc.

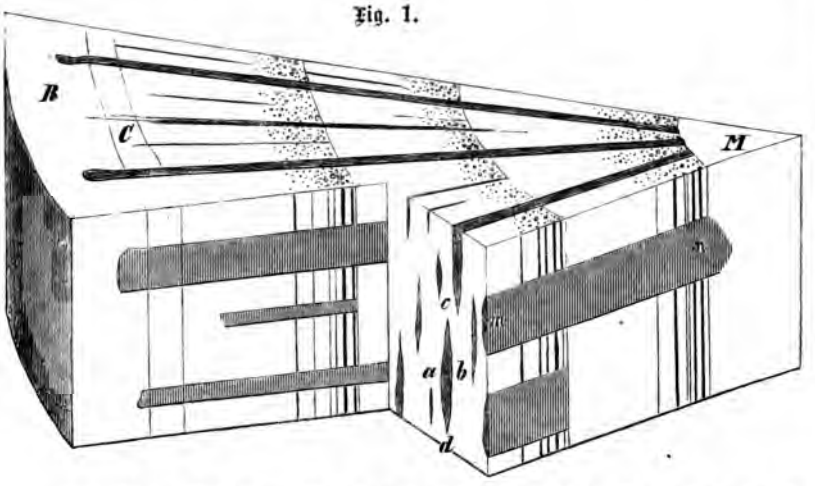
Von größerer Bedeutung für die techniſchen Eigenſchaften der Hölzer iſt aber die Gruppirung und Vertheilung der Poren im Jahresringe, und kann man hiernach die Hölzer unterſcheiden in zerſtreutporige und ringporige, je nachdem die Poren ſich durch den Jahrring gleichförmig oder faſt gleichförmig vertheilen, oder vorwiegend nur in die Frühjahrszone zuſammengedrängt ſind, wodurch ſich eine vom übrigen Theil des Jahrringes deutlich unterſchiedene Porenzone bildet. Zu den entſchieden zerſtreutporigen Hölzern gehören Ahorn, Linde, Aſpe, Salweide, Nußbaum, Platane, Vogelbeer, Elzbeer, Birn- und Apfelbaum, Pappel, Weißdorn, Weide, Rothbuche ꝛc. Auch Erle, Hainbuche, Haſel, Kreuzdorn ꝛc. gehören hierher. Während aber bei den erſtgenannten die Poren einzeln zerſtreut ſind, ſtehen ſie (für das freie Auge auf feinen Querſchnitten wahrnehmbar) hier in dentritiſcher, band- oder wellenartiger Gruppirung. Entſchieden ringporig iſt das Holz der Eiche, Eſche, Edelkaſtanie, Gleditſchie; auch jenes der Ulme, Akazie, Maulbeer, und das Teakholz gehören hierher; drängt ſich auch bei allen ringporigen Hölzern die Hauptporenmaſſe in das Frühjahrholz zuſammen, ſo iſt doch auch das Sommer- und Herbſtholz mehr oder weniger mit Poren durchſetzt, aber dieſelben ſind meiſt kleiner und viel ſpärlicher.

Die Harzgänge. Die Nadelhölzer haben keine Gefäße, dagegen beſitzen mehrere derſelben, und zwar die Kiefern-Arten, die Fichte und die Lärche harzführende Röhren im Holze, die ſich auf dem Querſchnitte gleichfalls als Poren darſtellen. Sie ſind ſtets einzeln und in ſo untergeordneter Menge im Holze vertheilt, daß ſie auf die techniſche Eigenſchaft dieſer Hölzer an und für ſich keinen Einfluß üben, wogegen ihr Inhalt allerdings von großer Bedeutung hierauf iſt. Dieſe Harzporen finden ſich ſtets mehr im Herbſt- als im Frühjahrholze; bei den Kiefernarten finden ſie ſich allein in den älteren Zonen des Herbſtholzes.

Die Markſtrahlen. Während die Holzfaſern und Gefäße, ihrer Längenausdehnung nach, parallel zur Achſe des Stammes ſtehen, haben die Markſtrahlen oder Spiegel eine ſenkrecht darauf gerichtete und radienförmige Lage. Wir denken uns dieſelben am einfachſten als größere oder kleinere Holzbänder, welche auf die hohe Kante geſtellt, das Holz vom Marke aus radial durchſetzen. Ihre Lage im Holze iſt aus Fig. 1, welche einen Ausſchnitt aus der Scheibe eines dreijährigen Laubholzſtammes darſtellt, deutlich zu entnehmen. Wir ſehen hier mehrere ſtarke Markſtrahlen vom Marke (M) ununterbrochen durch das Cambium (C) hindurch bis zur Rinde (R) ſich erſtrecken; kleinere Markſtrahlen durchziehen nur einige, oder nur einen Jahrring, andere erreichen die Längenausdehnung eines Jahrringes gar nicht. Die Markſtrahlen verdicken ſich und verholzen innerhalb des Holzringes bei allen unſeren Bäumen; die Verholzung iſt aber nicht ſo beträchtlich als bei der eigentlichen Holzfaſer. Die Größe und Menge der Markſtrahlen, mit welchen ein Holz durchbaut iſt, müſſen offenbar einen weſentlichen Einfluß auf ſeine techniſche Verwendungs-

fähigkeit ausüben, denn sie bilden gleichsam den Querverband für die einzelnen Jahrringe.

Fig. 1.



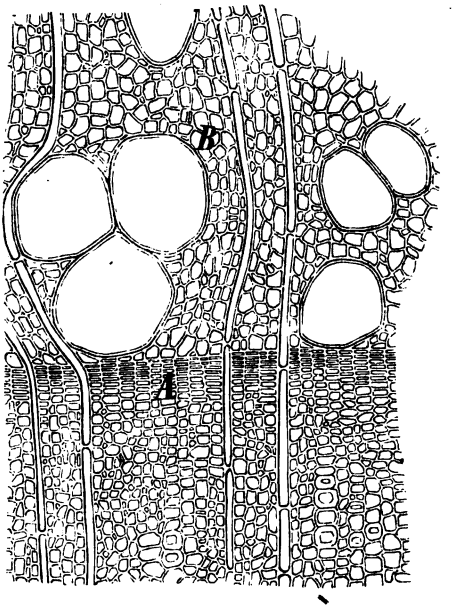
Bezüglich der Größe begreifen wir unter c d (Fig. 1) die Höhe, unter a b die Dicke und unter m n die Länge eines Markstrahles. Sehr lange und zugleich dicke Markstrahlen besitzen die Eiche, Buche, Erle, Hainbuche; sehr hohe Markstrahlen haben Eiche und Erle; sehr dicke hat vorzüglich die Buche. Die vorstehend genannten Holzarten zeichnen sich noch dadurch vor den übrigen aus, daß sie neben diesen kräftigen (primären) Markstrahlen noch eine große Menge schwache (sekundäre) enthalten. Auch noch lange und ziemlich kräftige Markstrahlen haben Ahorn, Esche, Ulme, Platane und Teakholz. Bei der größeren Menge unserer Holzarten sind die Markstrahlen zart, mehr oder weniger kurz, und behalten aber eine auf zarten Querschnitten noch deutlich erkennbare gegenseitige Entfernung bei, so bei Linde, Birke, Akazie, Roßkastanie, Edelkastanie, Hasel, Hartriegel, Elzbeer, Apfel-, Kirsch-, Nußbaum, Teakholz ꝛc.; bei Salweide und den Pappeln sind sie auf Querschnitten mit bloßem Auge kaum mehr wahrzunehmen; überaus zart aber dicht an einander gedrängt sind die Markstrahlen bei den Nadelhölzern, wodurch der Querschnitt einen charakteristischen Seidenglanz erhält.

Wie ein Körper seiner Ausdehnung und Gestalt nach durch die Projektionen auf drei auf einander rechtwinklich stehende Ebenen genau bestimmt ist, so muß auch die innere Organisation des Holzes durch drei rechtwinklich auf einander geführte Schnitte klar vor Augen liegen, wie dieses aus Fig. 1 deutlich erhellt. Wir nennen den ersten Schnitt, der senkrecht auf die Achse des Baumschaftes geführt wird, den Querschnitt oder Hirnschnitt; den zweiten, welcher durch diese Achse und in der Richtung eines Radius geführt wird, den Radialschnitt, Spiegel- oder Spaltschnitt: endlich den dritten, der parallel mit der Achse, aber senkrecht, auf einen Radius geführt wird, den Sekanten- oder Tangentialschnitt. Durch diese drei Normalschnitte präsentiren sich, wie

leicht begreiflich ist, sowohl Markstrahlen, wie Gefäße, wie die Holzfasern, nach allen drei Längenausdehnungen.

Jahrringe. Der Jahrringbau eines Holzes ist von namhaftem Einflusse auf die Eigenschaften desselben; es genügt oft die Betrachtung der Jahrringe allein, um über den Werth mancher Hölzer Gewißheit zu bekommen.

Fig. 2.

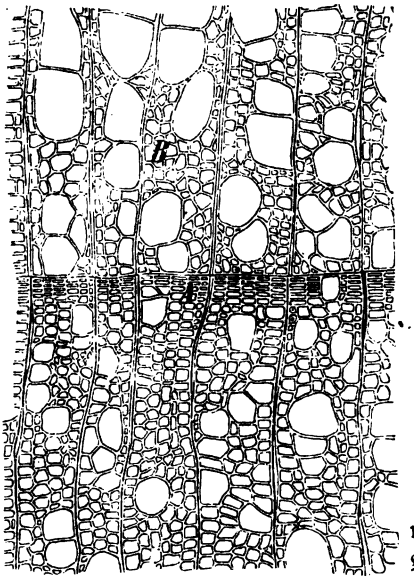


Wenn das Frühjahrholz ebenso organisirt wäre, wie das Herbstholz, so wäre eine Unterscheidung der Jahrringe auf dem Querschnitte nicht möglich. Wir sahen aber oben, daß bei vielen Laubhölzern die Hauptporenmasse sich in's Frühjahrholz zusammendrängt, und daß hier auch die Holzzellen weiter nnd dünnwandiger sind als im Herbstholze, das meist nur kleine Poren und dickwandige Holzzellen hat. Da nun die dichtere Herbstholzschicht A (in Fig. 2, 3 und 4) [1]) unmittelbar an die porösere Frühjahrs-Schicht B grenzt, so macht sich in der Regel die Jahrringgrenze durch die Farbentiefe schon dem Auge leicht erkennbar. Hölzer, welche aber wenig Herbstholz bauen, und bei welchen die Poren fast gleichförmig über den Jahrring vertheilt sind, wie z. B. bei Birke, Weißbuche, Ahorn, Pappel, Erle, Linde, Roßkastanie, Weide, Obstbaum ꝛc., lassen daher obige Unterschiede nur sehr schwach hervortreten, und deshalb sind auch bei diesen die Jahrringe schwer zu zählen. Das Nadelholz hat keine Poren, dagegen ist die Weite und Verdickung der Herbstzellen A (Fig. 4) so verschieden vom Zellenbau der Frühjahrsschicht B, daß hier die Jahrringgrenze immer scharf markirt ist. Im Allgemeinen sind die Jahrringe am deutlichsten sichtbar und stets mit Sicherheit zu zählen bei den ringporigen Hölzern und bei sämmtlichen Nadelhölzern.

Bei Nadelhölzern von höheren Standorten ist die Herbstholzschicht oft so überaus dicht und hart, daß sie vom Frühjahrholz mächtig verschieden ist, und dadurch solchem Holz ganz besondere Eigenschaften gibt. Man sagt von derartigem Holze, es habe „starke Ringwände", und schätzt es zu gewissen Zwecken sehr hoch.

[1]) Fig. 2 zeigt den Querschnitt vom Holze der Esche, Fig. 3 des Pappelholzes, Fig. 4 des Fichtenholzes. 175fache Vergrößerung.

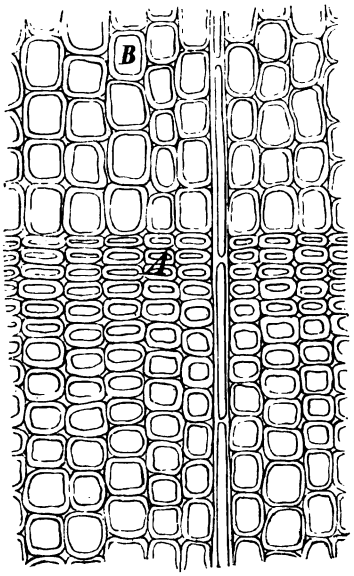
Fig. 3.



Der Jahrring ist nicht immer ganz normal gebaut, so daß im Zellbau ein ununterbrochen stetiger Fortgang aus dem Frühjahrholze in das Herbstholz stattfände. Hier und da wird diese Regelmäßigkeit in der Weise unterbrochen, daß mitten im Jahrringe eine *scheinbare* schwache Herbstholzschicht zu erkennen ist, die allmälig wieder in die gewöhnlichen Fasern übergeht und mit der regelmäßigen Herbstholzschicht abschließt. Man nennt solche Jahrringe *Doppelringe*, und schreibt ihre Entstehung dem Frost, Maikäferfraß, und dem durch vorübergehende Spannung der Rinden- und Basthülle ausgeübten Drucke zu. Solche Doppel- oder Scheinringe sind aber nur seltene Ausnahmen.

Die absolute Breite der Jahrringe ist natürlich bei verschiedenen Bäumen sehr verschieden; je länger die Vegetationsperiode ist, ein je größeres Quantum Reservstoffe, aus welchen der Jahrring vorzüglich sich aufbaut, dem Baume zu Gebote steht, je tiefgründiger und nahrungsreicher der Boden und je größer namentlich der Lichtgenuß desselben ist, desto breiter sind im Allgemeinen die Jahresringe. Von ganz hervorragendem Einflusse auf die Jahrringbreite ist, wie gesagt, das Maß des *Lichtgenusses*, wie dieses täglich an den Oberhölzern des Mittelwaldes oder an den aus geschlossenem Hochwaldbestande in freie Stellung übergeführten Ueberhältern beobachtet werden kann. Eine Erweiterung der Jahrringe nach der Lichtstellung der letzteren auf das 3- und 4fache ist nichts Ungewöhnliches, wenn die Standortszustände im Uebrigen keine Beeinträchtigung erfahren haben. *Feuchte Jahrgänge* haben stärkeren Holzzuwachs, also auch breitere Jahrringe, als trockene Jahre; ringverschmälernd wirkt auch der Frost (besonders bei Holzarten mit geringer Reproduktionskraft) und Insektenfraß. Es gibt Jahrringe mit einer Breite von

Fig. 4.



30—40 Millimeter und andere, wovon 20—30 Jahrringe auf 1 Centimeter gehen. Beim Aſtholz ſind die Jahrringe meiſtens, beim Wurzelholz immer ſchmäler als im Schaft. Beim Schwächerwerden des Jahrringes vermindert ſich in der Regel die mittlere Zone deſſelben.

Das Mark der Bäume iſt vielfach excentriſch; die Urſache hiervon iſt die auf den entgegengeſetzten Seiten des Schaftes oft erhebliche Ungleichheit in der Breite der Jahrringe. Mehr als durch dieſe Ungleichheit wird die Holzgüte für gewiſſe Zwecke durch bemerkbare Ungleichheit der Jahrringbreite auf ein und derſelben Seite des Baumes beeinträchtigt, wie dieſes als Folge eines ungleichen periodiſchen Wachsthumganges vielfach zu bemerken iſt. Möglichſt gleichförmiger Jahrringbau durch einen ganzen Baum hindurch berechtigt ſtets zu günſtigen Schlüſſen bezüglich der Holzqualität überhaupt.

Nach Mohl ſind beſonders alle nahezu horizontal ſtehenden Aeſte excentriſch, indem der breitere Theil des Jahrringes nach unten liegt; ebenſo bei den Wurzeln in größerer Entfernung vom Stamme, — eine Folge der natürlichen Schwere des ſich abwärts ſenkenden Bildungsſaftes. Dagegen wachſen die ſtarken Wurzeln zunächſt ihres Eintrittes in den Schaft oben ſtärker zu als unten; auf der ſchmalen Seite unterbleibt dann hier oft die Jahrringbildung ganz, ſo daß der auf der dicken Seite gelegene Jahrring gegen die dünne Seite hin ſich allmälig auskeilt. Es iſt überhaupt in keinem Theile des Baumes die Wandelbarkeit der Jahrringe größer als in den Wurzeln.

Was das Verhältniß der Jahrringbreite der unteren Stammpartie zu der Gipfelpartie betrifft, ſo iſt der Umſtand, ob der Baum im Schluſſe oder im freien Stande erwachſen iſt, vorzüglich maßgebend. So lange ein Baum im lebhaften Längenwachsthume und dabei im Schluſſe ſteht, ſind die Jahrringe oben in der Regel breiter als in der unteren Stammpartie. Dabei iſt vom Wurzelanlaufe abzuſehen; denn hier, in der gewöhnlichen Höhe des Stockabhiebes, ſind die Jahrringe unter allen Verhältniſſen am breiteſten. Sobald der Stamm in freie Stellung gebracht wird, kehrt ſich dieſes Verhältniß gewöhnlich um. Bei freiſtehend erwachſenen Bäumen, namentlich bei Oberhölzern und Ueberhältern mit ſtarker Krone, ſind die Jahrringe in der unteren Schafthälfte faſt immer breiter als oben. Je nach den wechſelnden Verhältniſſen des Schluſſes und der Lichtſtellung in den verſchiedenen Lebensperioden kann daher an demſelben Baume ein mehrfältiger Wechſel in der Jahrringbreite eintreten.

Chemiſcher Beſtand des Holzes. Die Beſtandtheile des friſchen Holzes ſind das feſte Holzſkelett, Waſſer und die theils in den Zellen abgelagerten, theils im Waſſer gelösten oder ſuspendirten Stoffe.

1. Das feſte Holzſkelett, alſo das eigentliche reine Holz, beſteht hauptſächlich aus zwei chemiſch verſchiedenen organiſchen Stoffen, der Celluloſe und dem Lignin. Die Wände aller pflanzlichen Zellen, —

der Holzfaſern, der Gefäße und Markſtrahlenzellen, — nebſt ihren Verdickungsſchichten, beſtehen, ſo lange dieſelben noch jung und nicht verholzt ſind, aus Celluloſe. Letztere bildet alſo in Beziehung auf räumliche Ausdehnung den Hauptbeſtandtheil des Holzes. Nach Verlauf einiger Zeit erfährt aber die primäre Zellwand nebſt ihren Verdickungsſchichten eine Umwandlung in Lignin, wodurch ſie kohlenſtoffreicher wird. Während die Celluloſe ſehr geſchmeidig und biegſam, in hohem Grade hygroſkopiſch und für Flüſſigkeiten permeabel iſt, wird ſie nach ihrer Umwandlung in jene kohlenſtoffreichere Form härter und ſtarrer und bedingt wahrſcheinlich die Schwere der Hölzer.

Die Umſetzung der Celluloſe in Lignin iſt noch wenig erforſcht; man ſchreibt dieſelbe theils dem Hinzutreten eines beſonderen Stoffes (Xylogen, Lignin), theils der unmittelbaren Veränderung zu, welche ein Theil der Celluloſen-Moleküle erfährt. (Hofmeiſter).

2. Das Waſſer iſt in jedem friſchen Holze in bedeutender Menge enthalten und wird dadurch höchſt einflußreich auf die techniſchen Eigenſchaften. Der Waſſergehalt der Bäume wechſelt nach der Jahreszeit, und zwar iſt derſelbe im Winter und Frühjahr am größten und im Sommer und Herbſt am kleinſten. Das Maximum der Saftfülle fällt in die Zeit des Laubausbruches, das Minimum in die Zeit der Blattverfärbung. Aus den Unterſuchungen Th. Hartig's [1]) geht hervor, daß der Waſſergehalt im Winter bei den harten Laubhölzern 30—40 % des Grüngewichtes, bei den weichen Laubhölzern 40—55 % und bei den Nadelhölzern 45—60 % beträgt, und daß dieſer Waſſergehalt vom Frühjahr ab bis Ende des Herbſtes ſich allmälig bis auf die Hälfte reducirt, um mit dem Blattabfall raſch zum Maximum der Winternäſſe anzuwachſen. Im Durchſchnitt kann man ſohin den Waſſergehalt friſchen Holzes, ohne großen Fehler, zu 45 Procent annehmen; er nimmt gegen die Krone zu, wo er oft um die Hälfte größer iſt als in den unteren Stammtheilen.

Je jünger und poröſer das Holz iſt, deſto größer iſt in der Regel auch der Saftgehalt, deshalb iſt das Wurzelholz, und vor Allem die jüngeren Holzlagen zunächſt der Rinde (der Splint), weit ſaftreicher als das Schaftholz und die älteren bereits abgeſtorbenen Holzpartien im Inneren des Stammes.

3. Die theils im Waſſer gelöſten, theils in den Zellen abgelagerten Stoffe machen nur einen kleinen Theil der Holzmaſſe aus, und nur wenige haben Bedeutung für die techniſche Beſchaffenheit des Holzes. Mehr oder weniger bemerkenswerth ſind aber in dieſer Beziehung die Protein-Verbindungen, die Gerbſäure, die ätheriſchen Oele und die Harze.

---

[1]) H. v. Mohl, botan. Zeitung 1868. S. 18. Vgl. auch Forſt- und Jagdzeitung 1871. S. 125, S. 441. Tharander Jahrb. 21, S. 96.

Die ſtickſtoffreichen Proteïn-Verbindungen finden ſich vorzüglich im jungen unreifen Holze, am reichſten im Cambium. Sie gehen ſehr leicht in Zerſetzung oder Gährung über und bisher betrachtete man dieſelben als hauptſächliche Veranlaſſung zur Zerſetzung und Fäulniß des Holzes.

Die Gerbſäure findet ſich zwar in größerer Menge in der Rinde, ſie fehlt aber auch in faſt keinem Holze und iſt hier im jüngeren unreifen Holze in größerer Menge vorhanden, als im reifen Holze. Ein Einfluß auf die techniſchen Eigenſchaften der Hölzer ſcheint ihr nicht in erheblichem Grade zugemeſſen werden zu können. Die ätheriſchen Oele und das durch Oxydation derſelben entſtehende Harz ſind bald in größerer bald in geringerer Menge im Holze der Fichte, Lärche, Tanne und der Kiefern-Arten enthalten. Das Harz iſt zwar hauptſächlich in den Harzkanälen angeſammelt, da aber letztere mit den Markſtrahlen in Verbindung ſtehen, ſo iſt die Circulation und Vertheilung deſſelben durch den ganzen Stammkörper erklärlich. Mit zunehmendem Alter zieht ſich das Harz nach den abgeſtorbenen Theilen des Kernes und der Wurzeln zurück, wo es als förmliches Sekret zu betrachten iſt. Es ſpielt in Hinſicht der techniſchen Verwendbarkeit des Holzes eine hervorragende Rolle.

Außer den genannten und andern, für unſere Zwecke hier wenig bemerkenswerthen organiſchen Stoffen, führt der Holzſaft und beſonders die Zellwand noch unorganiſche Verbindungen, die als unverbrennlicher Rückſtand bei der Verbrennung des Holzes ſich ergeben, und unter dem Namen Aſchenbeſtandtheile bekannt ſind.

Kern und Splint. Unter erſterem verſtehet man die um die Achſe eines Stammes gelagerten inneren und älteren Holzſchichten, die nach außen von einem meiſt ſchmäleren Ringe des jüngeren Holzes, dem Splinte, umgrenzt ſind. Der Kern macht ſich gewöhnlich durch eine dunklere Farbe und Trockenheit, der Splint durch hellere Farbe und Saftreichthum kenntlich.

Zu den Holzarten mit beſonders deutlich markirtem Kern, bei welchen ſich Kern und Splint ſchon durch die Farbe ſcharf unterſcheiden, gehören Akazie, Eiche, Ulme, Eſche, Eibe, Lärche, Zürbelkiefer, Moosföhre, Krummholzkiefer. Am ſchwierigſten laſſen gewöhnlich eine Kernholzbildung erkennen Ahorn, Birke, Hainbuche, Buche, Fichte, Tanne, Aſpe, Salweide u. ſ. w. Bei letzteren läßt ſich übrigens der Splint leicht durch ſeine große Waſſeraufſaugungsfähigkeit erſichtlich machen; am raſcheſten führt hier Tränkung mit farbigen Flüſſigkeiten zum Ziele. Ebenſo zeigt beim friſch gefällten Baum der Saftreichthum deutlich die Grenze zwiſchen Kern und Splint. Im Allgemeinen haben alte Bäume kräftig und raſch erwachſenes Holz, mehr Kern- und Reifholz, als jüngeres und langſam erwachſenes von dürftigem Standorte.

Das Harz der Nadelhölzer zieht ſich in der Regel in die inneren Theile des Stammes zurück; dadurch bildet ſich für dieſe Bäume ein ſcheinbarer Kern, der jedoch vom ächten Kern und Reifholz wohl zu unterſcheiden iſt.

Nördlinger unterſcheidet außer Splint und Kern für mehrere Holzarten auch noch ein zwiſchen beiden liegendes Reifholz, ein Kernholz ohne Kernholzfarbe, das in der Regel, wie das Kernholz, keinen Antheil an der Saftleitung nimmt, und nur ausnahmsweiſe bezüglich ſeines Trockenzuſtandes die Mitte zwiſchen Kern und Splint

hält. Er theilt hiernach die Bäume ein, in

Splintbäume, die ganz aus Splint beſtehen, wie z. B. Ahorn, Birke, Buche Hainbuche, Linde ꝛc.

Reifholzbäume, die aus Splint und Reifholz beſtehen, wie bei der Fichte, Weißdorn u. ſ. w.,

Kernholzbäume, mit Splint und Kern, wie Eiche, Akazie, Eſche, Eibe, Apfelbaum, endlich

Reifholzkernbäume, mit Splint, Reifholz und Kern, wie Pulverholz, Ulme, Spindelbaum.

Man hat bis heute noch keine vollſtändig befriedigende Erklärung der Kernholzbildung geben können. Viele Phyſiologen halten das Kernholz für die bereits im Rückbildungsprozeſſe begriffene abgeſtorbene Holzfaſer; das letzte Stadium dieſes Prozeſſes wäre demnach die Fäulniß. Die in der Regel weit vorzüglichere techniſche Beſchaffenheit des Kernes im Gegenſatz zum Splinte, beim geſunden Kerne, ſowie der Umſtand, daß Splint und Kern nicht allmälig in einander übergehen, ſondern ſcharf geſchieden ſind, — wollen dieſe Erklärungsart nicht wohl zu geſtatten ſcheinen. Weit mehr Wahrſcheinlichkeit hat die Anſicht Wiesner's, nach ihm iſt die Kernbildung eine durch Ablagerung von Farbſtoff begleitete chemiſche Metamorphoſe der Zellwand, wobei die Intercellularſubſtanz als Träger der Farbſtoffe erſcheint.[1])

Vorerſt genügt es uns zu wiſſen, daß Kernholz älterer Bäume bei vielen Holzarten ſchwerer, härter und dauerhafter iſt, als Splintholz, das wegen ſeiner raſcheren Zerſetzbarkeit von den Holzarbeitern gewöhnlich entfernt wird. Kranker Kern, wie er häufig durch hohes Alter oder äußere nachtheilige Einflüſſe entſteht, entbehrt natürlich dieſe Eigenſchaften vollſtändig.

I. Kapitel.

Formverhältniſſe.

Man kann das Holz der Bäume hinſichtlich der Form und Stärke in verſchiedene Partien unterſcheiden und zwar in das Holz des Schaftes, das Holz der Bekronung und das Holz der Bewurzelung. Auf die Produktion der Schaftholzmaſſe iſt in der Forſtwirthſchaft das vorwiegendſte Augenmerk gerichtet, denn nur der Schaft iſt der ausgiebige Faktor der Holzernte in Hinſicht auf Quantität und Qualität.

Das Verhältniß zwiſchen Schaftholz-, Aſtholz- und Wurzelholzmaſſe iſt bei verſchiedenen Bäumen ſehr verſchieden, und wechſelt hauptſächlich nach Holzart, Beſtandsſchluß, Alter und Standortsgüte.

a. Holzart. Jede Holzart hat ihre eigene Wachsthumsform, daher gleicht keine in Bezug auf Habitus oder Tracht der andern. Es gibt Wald-

[1]) Oeſterr. Monatsſchrift 1869 S. 519.

bäume, bei welchen die Entwickelung der Hauptachſe immer vorherrſchend bleibt, wie die Fichte, Tanne und Lärche; der Schaft dieſer Holzarten läßt ſich ſtets mitten durch die Krone bis zum äußerſten Gipfel ſicher verfolgen, er veräſtelt ſich nicht, und die Bekronung iſt eine bloße Bezweigung. Auch die Kiefer baut einen ſtarken Schaft, aber in höherem Alter bleibt die Hauptachſe in ihrer Entwickelung zurück, ſie zertheilt ſich in oft ſtarke und zahlreiche Aeſte, und ſchließt endlich mit einer ſchirmförmigen Krone ab. Bei unſeren Laubhölzern gewinnt die Bekronung ſchon im mittleren Alter und oft noch früher das Uebergewicht über die Schaftentwickelung, wenn der Baum im freien Stande erwuchs. Am entſchiedenſten herrſcht die Schaftbildung hier noch bei der Erle, und etwa bei Birke und Aſpe vor. [1])

b. Beſtandsſchluß. Es gilt hier die allgemeine Regel, daß die Schaftholzerzeugung um ſo größer, Aſt- und zum Theil auch Wurzelholzerzeugung dagegen um ſo geringer iſt, je geſchloſſener der Beſtand iſt, in welchem ein Baum erwuchs. Durch dieſen Umſtand gewinnen offenbar die im Schluß erzogenen Laubhölzer am meiſten, — vor Allem Buche, Ahorn und Eiche, deren Schaft im freien Stande oft ſchon in einer Höhe von 5 oder 6 Meter ſich in Aeſte zertheilt, und mit einer faſt bis zur Erde herabreichenden Laubkrone überkleidet iſt.

c. Alter. Wenn wir hier die nutzbare Schaftholzmaſſe eines Baumes aus geſchloſſenem Beſtande in's Auge faſſen, ſo überwiegt in der Jugendperiode die Aſtholzmaſſe bedeutend; im mittleren Alter nimmt die Schaftholzmaſſe ſchon erheblich zu, und noch mehr im höheren Alter, ſo daß im Allgemeinen haubare Beſtände der beſſeren Holzarten bei gutem Schluſſe nur etwa 8—10 Procent des Geſammtholzanfalles Aſtholzes liefern.[2]) Den entgegengeſetzten Gang macht aber das Wurzelholz, das ſich mit ſteigendem Alter vermehrt.

d. Standortsgüte. Wenn das Gedeihen und das Maß der Entwickelung einer Holzpflanze überhaupt vom Standorte abhängig iſt, — und das iſt dieſelbe bekanntlich im höchſten Maße, ſo kann es bei den Holzpflanzen, die überhaupt durch eine Schaftausbildung charakteriſirt ſind, nicht ausbleiben, daß die Standortsgüte auch von lebhaftem Einfluß auf letztere ſein muß. Die Erfahrung lehrt auch überall, daß die Schaftholz-Entwickelung mit der Güte des Standortes ſteigt und fällt. In den meiſten Fällen verhält es ſich mit der Wurzelholzmaſſe umgekehrt, — indem nicht der beſſere, ſondern der ungünſtigere Standort die größere Wurzelholzmaſſe erzeugt.

---

[1]) Die Traubeneiche iſt mehr zur Erzeugung eines tüchtigen Schaftes befähigt, als die Stieleiche.

[2]) Wir ſetzen hier die nutzbare Schaftholzmaſſe, d. h. Derbholz, voraus. Die Verhältniſſe der Achſenentwickelung, ſtreng betrachtet, würden andere Reſultate geben.

Aus dem Bisherigen iſt zwar zu entnehmen, daß das Verhältniß zwiſchen Schaft-, Aſt- und Wurzelholzmaſſe der verſchiedenen Holzarten, bei der großen Mannichfaltigkeit, in welcher die aufgeführten Hauptfaktoren in Rechnung kommen können, kein conſtantes ſein kann. Um jedoch das Urtheil in Bezug auf abſolute Größenverhältniſſe nicht in voller Unſicherheit zu laſſen, folgt nachſtehende, mit Zugrundlegung der Angaben von Pfeil und Th. Hartig gefertigte Ueberſicht. Unter Vorausſetzung geſchloſſener, bei günſtigen Standortsverhältniſſen erwachſener Hochwaldbeſtände von höherem Alter, iſt das Prozentverhältniß der Schaft-, Aſt- und Wurzelholzmaſſe der verſchiedenen Holzarten folgendes:

Holzart	Schaft	Aſtholz[1])	Wurzelholz
	%	%	%
Fichte	80—85	8—10	15—25
Tanne	80—85	8—10	15—30
Lärche	76—78	6—8	12—15
Kiefer	72—75	8—15	15—20
Erle	75	8—10	12—15
Aſpe	75—80	5—10	5—10
Birke	75—80	5—10	5—12
Linde	65—70	20—25	12—15
Ulme	65—70	10—15	15—20
Ahorn	60—65	10—20	20—25
Buche	60—65	10—20	20—25
Eſche	60	15—20	15—25
Eiche	60	15—25	20—25
Hainbuche	60	10—20	15—20

Wenn ſohin ein Baumholzbeſtand im gleichwüchſigen Hochwald jenes wünſchenswerthe Verhältniß zwiſchen Schaft-, Aſt- und Wurzelholzmaſſe beſitzen ſoll, wobei das Schaftholz im Durchſchnitte 70—75 Prozent des geſammten Holzbetrages erreichen ſoll, ſo werden wir unter richtiger Wahl der vortheilhafteſten Holzart, die Bäume ein höheres Alter erreichen laſſen müſſen, für geſchloſſenen Stand zu ſorgen und endlich die beſſeren Standortsverhältniſſe zu wählen haben.

Andere Verhältniſſe zeigt der Oberholzſtamm im Mittelwalde, indem die Aſtholzmaſſe hier weit bedeutender iſt. Nach Lauprecht erreicht dieſelbe bei folgenden Holzarten im Alter von

	50—60 Jahren	60—100 Jahren	über 100 Jahren
	%	%	%
Eiche	58	42	18—25
Buche	59—60	51	28—40
Aſpe	40	40	25—29
Birke	35—40	35—44	34—40

Da der Baumſchaft im Allgemeinen das Endziel aller forſtlichen Productionsbemühungen iſt, ſo kann es nicht gleichgültig ſein, welche Form und nähere Beſchaffenheit derſelbe beſitzt, und wir werden uns in dieſer Beziehung nun noch eingehender mit der Schaftform zu befaſſen haben. Wenn

[1]) Siehe über die Geſetze der Aſtholzmaſſe: Preßler in der Forſt- und Jagdzeitung 1864. S. 406.

ein Baumſchaft die ausgedehnteſte Gebrauchsfähigkeit beſitzen ſoll, ſo muß er möglichſt ſtarke Dimenſionen haben, geradſchaftig, aſtrein und endlich möglichſt vollholzig ſein.

1. Dimenſionen. Das Längenwachsthum beginnt im Allgemeinen ſchon in früher Jugend bemerklich zu ſteigen, erreicht ſeinen Culminationspunkt in der mittleren Altersperiode, ſtets geraume Zeit vor der Mannbarkeit, ſinkt allmälig gegen dieſe hin, und nimmt jenſeits derſelben mehr und mehr bis zum zeitlichen Stillſtande ab (Abwölbung der Krone). Das Dickenwachsthum bleibt anfänglich gegen das Maß des Längenwachsthums bemerklich zurück, fängt erſt im mittleren Alter des Baumes an raſcher zu ſteigen, und hält weit länger aus als das Längenwachsthum, — es ſchließt überhaupt erſt mit dem Tode des Baumes ab.

Handelt es ſich daher darum, den Schaft nach beiden Dimenſionen zur möglichſt vollkommenen Ausbildung gelangen zu laſſen, ſo haben wir zur vollen Entwickelung des Längenwachsthums die Bäume bis zum mittleren Alter im möglichſt geſchloſſenen Stande zu erhalten, von hier aus aber zur Begünſtigung des Dickenwachsthums eine allmälig ſich ſteigernde räumigere Beſtandsſtellung eintreten zu laſſen (wie ſie der ſteigenden Anforderung an größeren Ernährungsraum entſpricht)[1]; wir werden nur die beſſeren Standörtlichkeiten auswählen dürfen, wenn das möglichſt erreichbare in vorliegendem Sinne erzielt werden ſoll; auch beſonders auf Benutzung im höheren Alter und auf jene Holzarten unſer Augenmerk richten, denen eine vorwiegende Schaftbildung eigenthümlich iſt.

2. Geradſchaftigkeit. Um die Baumſchäfte nach ihrer Geradſchaftigkeit zu bezeichnen, unterſcheidet man ſie in ſchnürige und nichtſchnürige Schäfte. Der ſchnürige Schaft iſt entweder zweiſchnürig oder einſchnürig; einſchnürig iſt er, wenn er ſich nur zwiſchen zwei gedachte parallele Ebenen legen läßt, deren gegenſeitiger Abſtand dem mittleren Durchmeſſer des Schaftes gleich iſt (alle Curvenhölzer, Kniehölzer, ſäbelförmige Schäfte ꝛc.); zweiſchnürig iſt er, wenn ſeine Achſe nahezu eine gerade Linie iſt. Die geradeſten Schäfte bauen die Fichte und Weißtanne und zwar ſowohl im Schluſſe wie im freien Stande; ihnen reihen ſich die Erle und zum Theil auch die Lärche an. Vom größten Einfluß auf Geradſchaftigkeit iſt der Beſtandsſchluß. Alle Holzarten, welche im freien Stande zur Entwickelung eines geraden Schaftes nicht gelangen, alſo faſt ſämmtliche Laubhölzer und dann die Kiefer, nähern ſich hier der Schaftform der Fichte und Tanne mehr oder weniger, allerdings ohne die letztere vollkommen zu erreichen. Am meiſten gewinnen in dieſer Beziehung Buche, Ahorn, Eſche, Eiche und Kiefer, namentlich bei Untermiſchung mit anderen Holzarten, wodurch eine gedrängtere Beſtandsſtellung dauernd ſich erzielen läßt. Auch der Standort

[1] Den Schluß des Bodens durch den Beſtand ſelbſt, oder durch irgend welche andere Schutzmittel vorausgeſetzt.

iſt auf die Geradſchaftigkeit nicht ohne Einfluß; vor Allem iſt es die Tiefgründigkeit des Bodens, welche ſich in fraglicher Beziehung vortheilhaft bemerkbar macht.

Die auffallendſten Unterſchiede in der Schaftform äußert der Standort auf die Kiefer; während dieſelbe in Norwegen, Polen und Finnland, auch in manchen Orten Deutſchlands, einen durchaus geraden Schaft baut, der jenem der Fichten und Tannen kaum nachſteht, wächſt ſie namentlich in den warmen Tieflagen Mitteldeutſchlands oft überaus krummſchäftig, ſelbſt bei geſchloſſener Beſtandsſtellung. Es hat den Anſchein, als wenn ein ſehr üppiges Längenwachsthum, namentlich in der Jugend, der Geradſchaftigkeit mehrerer Holzarten nicht förderlich wäre, — daß dieſelbe weit mehr durch ein mäßiges aber ſtetiges und lange ausdauerndes Wachsthum herbeigeführt werde.

Frei ſtehende oder den Rand geſchloſſener Beſtände bildende Lärchen werden bei üppigem Wachsthum in der früheſten Jugend gerne krummſchäftig, oder ſäbelförmig. Man betrachtet den Wind als Urſache dieſer Erſcheinung, der die zarte jugendliche Pflanze nach einer Seite beugt, während der jüngſte Gipfeltrieb dabei ſtets ſenkrecht in die Höhe ſtrebt. Guter Boden und flache Bewurzelung in der Jugend begünſtigen dieſe Eigenthümlichkeit mehr, als magerer und etwas ſteiniger Boden. Die Krümmung beſchränkt ſich deshalb auch nur auf den unteren Theil des Schaftes, nach oben zu bleibt die Lärche in Geradſchaftigkeit gegen Fichte und Tanne nicht zurück.

3. Aſtreinheit. Sobald bei der jungen Holzpflanze der Gipfel der Art ausgebildet iſt, daß er beſchattend auf die untern Aeſte ſich äußert, und die Belaubung der letzteren dadurch der Lichteinwirkung entzogen wird, ſo dürren die unteren Aeſte nach und nach ein, brechen vom Schafte ab, und laſſen den letztern bis auf eine gewiſſe Höhe aſtrein erſcheinen. Auch im freien Stande findet dieſe Aſtreinigung bis auf mäßige Höhe bei den meiſten Holzarten ſtatt, namentlich bei den Lichthölzern. Unter den Schatthölzern reinigt ſich im freien Stande am ſpäteſten die Fichte, die oft bis in's hohe Alter mit einer bis zur Erde reichenden Krone überkleidet iſt (Wetter- oder Schirmtannen der Alpen); unter den Laubhölzern ſteht ihr in dieſer Hinſicht die Hainbuche am nächſten.

Daß dieſe Aſtreinigung im geſchloſſenen Walde in noch höherem Maße ſtattfinden müſſe, iſt bei dem dichten Kronenſchirm eines geſchloſſenen Beſtandes erklärlich. Auf Erziehung aſtreiner Schäfte iſt daher der Beſtandsſchluß während der ganzen Zeit des Hauptlängenwachsthums, vom Gertenholzalter anfangend bis zum höheren Stangenholzalter, von hervorragendem Einfluſſe. Tritt auch von hier ab der Stamm in räumigere Stellung, ſo hat dieſes auf Aſtreinheit keinen weiteren Einfluß; allerdings aber dann wieder, wenn der Schaft ſchließlich in ganz freien Stand (als Ueberhälter) gelangt, wo er ſich je nach der Bodengüte, Geſundheit und Alter mehr oder weniger mit Waſſerreiſern überkleidet.

Aſtreinigung durch künſtliche Aufäſtung bewirkt, richtig und rechtzeitig ausgeführt, daſſelbe Reſultat, wie die natürliche Beſtandsreinigung. Hierbei iſt der Erfolg vorzüglich vom Alter des Baumes, ſeiner größeren oder geringeren Lebensenergie und

der Sorgfalt der Ausführung abhängig; die beste Zeit zur Aufästung ist der Winter (d. h. der Ausführbarkeit halber der Früh- und Spätwinter), vor Allem bei Nadelhölzern, die außerdem durch Harzfluß Noth leiden würden. Der Erfahrung gemäß ist ein glattes Abnehmen der Aeste hart am Stamme dem Stehenlassen eines Stummels vorzuziehen, — es sei denn, daß es sich um Abnahme starker Aeste an bereits alten Stämmen handelt, bei welchen dann eine allzugroße Abschnittsfläche am Stamme blosgelegt würde, die nur selten vollständig und ohne Erzeugung von Faulstellen überwallt. Der Erfolg der Aufästung ist in erster Linie und vorwiegend von der Sorgfalt der Ausführung abhängig, und in dieser Beziehung sichert der Gebrauch der Säge einen guten Erfolg mehr, als die Axt, da beim Gebrauche der letzteren das Einreißen der Rinde nicht immer zu verhüten ist.

4. Vollholzigkeit. Vollholzig oder vollformig ist ein Baumschaft, wenn er sich in seiner räumlichen Ausdehnung mehr der Cylindergestalt, abholzig oder abfällig, abformig dagegen, wenn er sich mehr der Kegelgestalt nähert. Daß der vollholzige Schaft eine weit ausgedehntere Gebrauchsfähigkeit hat, als der abfällige, ist leicht zu ermessen. Der Werth eines Baumschaftes, der in seiner größten brauchbaren Länge unmittelbar zur Verwendung gelangen soll, steigt daher in geradem Verhältnisse mit dem Zopfdurchmesser bei gleicher Länge. Länge und Zopfstärke entscheiden deshalb weit mehr über seinen Verwendungswerth, als der Kubikinhalt für sich allein, oder als Länge und mittlerer Durchmesser.

Die Vollholzigkeit des Schaftes steht allzeit mit dem Kronenansatze im Verhältnisse, und zwar in der Art, daß hohe auf den obersten Gipfelraum zusammen gedrängte Kronenbildung eine vollholzige Schaftform, eine tief am Stamme herabreichende Kronenüberkleidung dagegen die abfällige Schaftform zur Folge hat.

Im freien Stande ist die Schaftform daher stets am abfälligsten, und zwar um so mehr, je tiefer die Beastung am Schafte hinabreicht; wir erkennen dieses am leichtesten an den im Freien erwachsenen Fichten, die dann einen auffallend kegelförmigen Schaft zeigen. Am günstigsten verhalten sich im freien Stande die meist höher hinauf von Aesten gereinigten Lichthölzer. Die Erziehung der Bäume im geschlossenen Bestande ist sohin das Hauptmittel zum Bau vollholziger Schäfte; eine Erfahrung, die sich durch den hohen Kronenansatz und den Umstand leicht erklärt, daß immer zunächst der Krone der Zufluß und der Verbrauch des Bildungssaftes am größten ist. Im geschlossenen Bestande entscheidet aber weiter über das Maß der Vollholzigkeit das augenblickliche Maß des Längenwachsthumes. In der Periode des Hauptlängenwachsthumes, also im ganzen Stangenholzalter, ist zwar (des hohen Kronenansatzes halber) die Schaftform stets noch vollholziger als beim gleichalterigen im freien Stande erwachsenen Baume, aber wir müssen bedenken, daß dort, ungeachtet der stärkeren Jahrringbreite in der Gipfelpartie, die der letzteren zufließende größere Masse von Bildungssaft nebenbei auch zum Längenwachsthume verwendet wird. Die Folge hiervon ist, daß der Schaftbau in geschlossenen Stangenhölzern um so mehr von seiner Vollholzigkeit verliert, je energischer das Längenwachsthum ist. Erst der haubare, im geschlossenen Be-

stande erwachsene Schaft erreicht das höchste Maß der Vollholzigkeit — und zwar um so mehr, je weiter der Baum über die Periode des Hauptlängenwuchses hinaus und je größer die Lebensenergie und die Zuwachsgröße desselben überhaupt ist.

Ebenso geht aber auch aus dem Vorigen hervor, daß die Vollholzigkeit um so größer ist, je geringer die Stammlänge bei gleichem Brusthöhen-Durchmesser ist, und hieraus entnehmen wir weiter, daß auch die Standortsgüte bemerkbaren Einfluß auf die Vollholzigkeit haben müsse.

Obwohl die Erfahrungen über den Einfluß, welchen die Aufästung auf die Vollholzigkeit der Schäfte äußert, noch nicht als geschlossen betrachtet werden können, so kann doch so viel als feststehend angenommen werden, daß durch rechtzeitig und gut ausgeführte kräftige Aufästung noch in gutem Wachsthum stehender Bäume derselbe Effekt auf die Vollholzigkeit erreicht wird, wie er sich in Folge natürlicher Schaftreinigung im geschlossenen Bestande ergibt.

Das absolute Maß der Vollholzigkeit drückt man in der Regel durch die sog. Schaftformzahl (Schaftwalzensatz) aus; diese stellt das Verhältniß der wirklichen Schaftholzmasse (ohne Aeste) zum Raumgehalte des Idealcylinders dar, der mit dem Schafte gleiche Höhe und gleichen Brusthöhen-Durchmesser hat. Man hat sich schon vielfach bemüht, für die verschiedenen Holzarten möglichst der Wahrheit genäherte Formzahlen aufzustellen; aber die zahlreichen, in dieser Richtung vorliegenden Arbeiten weichen in ihren Resultaten so bemerkbar von einander ab, daß ihre praktische Anwendbarkeit noch zu wünschen übrig läßt. Bei dem mächtigen Einfluß, welchen Alter, Schluß und Standort auf Vollholzigkeit haben, kann dieses auch nicht anders sein.

Was übrigens das durchschnittliche Vollholzigkeitsverhältniß unserer Haupt-Holzarten betrifft, so reihen sich dieselben folgendermaßen an einander. Am vollholzigsten erwachsen in der Regel die Tanne und Fichte,[1]) darauf folgen Eiche, Buche, Kiefer und Esche, dann Ahorn, Erle, Ulme, dann Lärche, und am abfälligsten ist die Birke.

II. Kapitel.

Specifisches Gewicht.

Das specifische Gewicht ist das Verhältniß des absoluten Gewichtes eines festen Körpers zu dem absoluten Gewichte eines gleich großen Volumens Wasser. Durch das specifische Gewicht ist bekanntlich auch die Dichtigkeit eines Körpers ausgedrückt.

Die genaue Kenntniß der Gewichtsverhältnisse unserer inländischen Hölzer hat bezüglich der technischen Gebrauchsfähigkeit nur einen geringen direkten Werth; es handelt sich allerdings in manchen Fällen um Verwendungsweisen beim Holze, wobei das Gewicht desselben mehr oder weniger in Betracht gezogen wird, z. B. beim Be-

[1]) Im höheren Alter bleibt übrigens die Fichte öfter bemerkbar gegen die Tanne, ja selbst gegen die Buche zurück.

dachungs-, Maſchinen-, Wagnerholz ꝛc.; ebenſo zeigt ſich daſſelbe höchſt einflußreich auf den Transportaufwand, aber zu allen dieſen Zwecken iſt die durch die Praxis längſt feſtgeſtellte Gewichtskenntniß der Hölzer vollſtändig hinreichend. Dagegen aber iſt eine genauere Einſicht in die Gewichtsverhältniſſe der Hölzer inſofern von Bedeutung, als viele andere wichtige Eigenſchaften beim Holze, z. B. die Härte, die Dauer, die Brennkraft, das Maß des Schwindens und Quellens u. dgl., mehr oder weniger mit dem Gewichte in Beziehung ſtehen.

Das Gewicht und der Unterſchied deſſelben bei den verſchiedenen Hölzern iſt bedingt durch das Gewicht der reinen Zellmembran, durch den anatomiſchen Bau, die Stärke der Zellwände, dann durch den Waſſergehalt und die in den Zellen oder deren Wänden abgelagerten organiſchen und unorganiſchen Stoffe.

1. Das Gewicht der reinen Holzfaſer oder Zellmembran iſt bei allen Holzarten ziemlich gleich, und durchweg ſchwerer als das Waſſer. Rumford fand nämlich das ſpecifiſche Gewicht der reinen Holzſubſtanz bei Tanne und Ahorn = 1,16; Pappel, Linde, Birke = 1,48; Ulme = 1,52; Buche und Eiche = 1,53. Kopp's Unterſuchungen mit geraſpeltem Holz ergaben für Linde = 1,13; Tanne = 1,16; Eiche = 1,27; Buche = 1,29. Nach Th. Hartig[1]) iſt das ſpecifiſche Gewicht der Holzfaſer bei hartem Laubholz durchſchnittlich 1,295; weichem Laubholz 1,244; Nadelholz 1,215.

2. Hat auch die reine Holzfaſer bei allen Holzarten ein annähernd gleiches Gewicht, ſo kann dieſelbe doch in ſehr verſchiedener Weiſe bei der anatomiſchen Struktur der einzelnen Hölzer zum Aufbau gelangen; es kann dieſelbe enger oder lockerer an einander gelagert ſein, und dadurch dem Holze eine größere oder geringere Poroſität geben. Es iſt alſo das Verhältniß des Volumens zu der in demſelben vorhandenen Holzfaſermaſſe, auf welchem die Differenz der ſpecifiſchen Gewichtsgrößen beim Holz beruht. Dieſe Poroſität wird aber in erſter Linie veranlaßt durch das Fehlen oder Vorhandenſein der Poren, durch deren Zahl und Größe, dann durch die Weite und Größe der Holzzellen.

Da bei allen Holzarten das Herbſtholz eines Jahrringes, oft auch ſchon das Sommerholz, dichter gebaut iſt als das Frühjahrholz, und bei vielen Laubhölzern die größten und meiſten Poren im Frühjahrholz anzutreffen ſind, ſo muß ein beträchtlicher Unterſchied zwiſchen der Dichte des Frühjahr- und des Sommer- und Herbſtholzes, und zwar in der Art beſtehen, daß das Frühjahrholz allzeit leichter iſt, als die ſpäteren Zonen des Jahrringes. Dieſer Unterſchied iſt am beträchtlichſten bei den Nadelhölzern und bei den ringporigen Hölzern. Bei den Nadelhölzern bleibt ſich nun die Breite der Herbſtholzzone in ſchmalen und breiten Jahrringen ziemlich gleich, während die poröſere Frühjahr- und Sommerzone mit der allgemeinen Jahrringbreite wechſelt. Durch

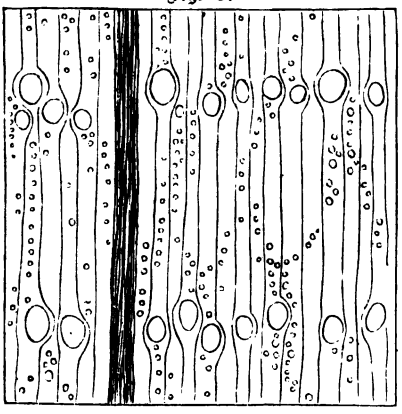
[1]) Forſt- und Jagdzeitung 1871, S. 83.

die öftere Wiederkehr des schweren Herbstholzes beim engringigen Holze muß ein gewisses Volumen auch eine größere Menge dieses schwereren Holzes enthalten, als dasselbe Volumen breitringigen Holzes. Engringiges Nadelholz ist daher im Allgemeinen schwerer, als breitringiges.

Gilt dieser Satz im Allgemeinen auch als Regel, so hat man im concreten Falle doch auch nebenbei das Verhältniß der Breite des Sommer- und Herbstholzes zu jener des Frühjahrholzes mit in Betracht zu ziehen, da Ausnahmen von dieser Regel nicht ausgeschlossen sind.

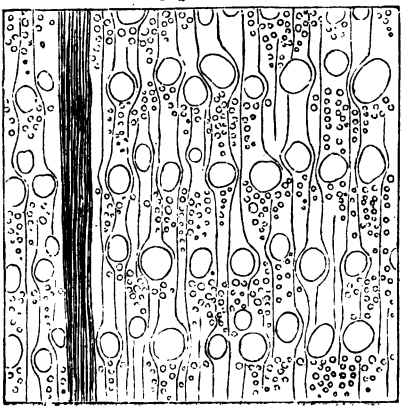
Für die ringporigen Hölzer bestehen die gerade entgegengesetzten Verhältnisse. Hier wechselt die Breite der höchst porösen Frühjahrzone, in welcher die großen Poren dicht zusammengedrängt sind, bei breiten und schmalen Jahrringen nicht sehr erheblich, während es hier vielmehr das dichtere Sommer- und Herbstholz ist, welches mit der Jahrringbreite wechselt. In gleichgroßen Räumen enthält daher z. B. das breitringige Donauholz Fig. 5 weit mehr dichtes Herbstholz, als das engringige Spessartholz Fig. 6.

Fig. 5.



Was die zerstreutporigen Hölzer betrifft, so kann die Breite der Jahrringe einen so bemerkbaren Einfluß auf das Gewicht des Holzes, wie wir ihn bei dem Vorausgehenden beobachteten, nicht haben; denn die Poren durchdringen bei vielen zerstreutporigen Hölzern alle Zonen des Jahrringes in annähernd gleichem Maße, und die Herbstholzzone nimmt gewöhnlich einen so verschwindend kleinen Theil des Jahrringes ein, daß ihre öftere Wiederkehr bei schmalen Jahrringen eine nur wenig belangreiche Steigerung des Gewichtes veranlassen kann. Dagegen gewinnt die Breite der Jahrringe bei mehreren dieser Hölzer, z. B. bei der Buche, insofern einigen Einfluß auf das Gewicht des Holzes, als in schmalen Jahrringen die Poren eben so groß sind als in breiten, bei jenen aber dichter beisammen stehen als bei letzteren (Mohl).

Fig. 6.



3. Wir haben bisher nur von dem Einflusse gesprochen, den der Unterschied in der Dichte der Jahrring-Zonen auf die Schwere der Hölzer äußert, und gefunden, daß langsames

Wachsthum bei den Nadelhölzern, raſches Wachsthum bei den ringporigen und, wenn auch weit weniger entſchieden, bei den zerſtreutporigen Hölzern mit Wahrſcheinlichkeit auf höhere Gewichte ſchließen laſſen. Dieſe Sätze erleiden nun aber öfter erhebliche Modifikationen; zunächſt veranlaßt durch eine verſchiedene Stärke und Verdickung der Zellwände, und eine außergewöhnlich ſchwache oder ſtarke Entwickelung der Sommer- und Herbſtholzzone. Es kann dadurch möglich werden, daß z. B. ein ſehr breitringiges Eichenholz doch geringeres Gewicht beſitzt, als ein weniger breitringiges, und ein ſehr ſchmalringiges Nadelholz doch leichter iſt, als ein anderes mit breiteren Jahrringen, — und zwar dann, wenn die Zellwände im Allgemeinen und beſonders in der Sommer- und Herbſtzone weniger verdickt und vielleicht an und für ſich nicht ſo dicht gebaut ſind, als ſie es bei denſelben Holzarten, aber von einem anderen Standorte bei ſchmäleren und breiteren Jahrringen ſind.

Dieſer Umſtand erweiſt ſich offenbar am einflußreichſten auf die große Gruppe der zerſtreutporigen Hölzer, welche durch einen wenig ausgeſprochenen Unterſchied der einzelnen Jahrring-Zonen charakteriſirt ſind. Die Jahrringbreite geſtattet daher bei dieſen keinen ſicheren Schluß auf das Gewicht. Weit weniger wird der aus der Jahrringbreite gezogene Schluß auf das Gewicht bei den ringporigen Hölzern alterirt; aber ganz ohne Einfluß iſt die abſolute Dichte und Stärke der Zellwände auch hier nicht. Er beſchränkt ſich hier aber hauptſächlich auf Hölzer mit außergewöhnlich breiten Jahrringen, breiter als 6 Millimeter (Nördlinger). Auch bei den Nadelhölzern beziehen ſich obige Modifikationen vorzüglich nur auf außergewöhnlich ſchmale und breite Jahrringe.

4. Die Urſache aller dieſer Abweichungen von dem aus der Jahrringbreite oben abſtrahirten Geſetze liegen in der Verſchiedenheit des Standortswerthes und dem Umſtande, ob ein Baum im geſchloſſenen oder lichten Stande erwachſen iſt. Dieſe Einflüſſe ſind oft ſo mächtig, daß dieſe Geſetze, namentlich bei Hölzern mit ungewöhnlich breiten oder ſchmalen Jahrringen, mehr oder weniger vollſtändig verwiſcht werden. Das größere Gewicht und Holz von vorzüglicher Güte erzeugt immer ein der ſpeciellen Holzart entſprechender, mineraliſch kräftiger, friſcher Boden, das ihr zuſagende Maß von Wärme und möglichſt unbeſchränkter Lichtgenuß. Wo dieſe Verhältniſſe fehlen, oder die einzelnen Standortsfaktoren nicht in dem von der betr. Holzart geforderten harmoniſchen Maße zuſammenwirken, oder wo namentlich das Licht fehlt, unter deſſen Einfluß die Nahrungs-Aſſimilation allein eine lebhafte ſein kann, da entbehrt auch das Holz der Güte und des höheren Gewichtes.

Daß ein möglichſt unbeſchränkter Lichtgenuß jener Productionsfaktor iſt, der bei

der Holzgüteproduction eine hervorragende Rolle ſpielt, das zeigen nicht nur alle direkten Unterſuchungen, welche an Randſtämmen, Ueberhältern und überhaupt freikronig erwachſenen Bäumen angeſtellt wurden, ſondern es beſtätigt auch die Erfahrung, daß alle Holzarten (bei ſonſt entſprechenden Standortsverhältniſſen) in ſüdlichen ſonnigen Lagen weit ſchwereres Holz erzeugen, als in Winterlagen. Ganz beſonders überzeugend ſind aber die Einflüſſe des Lichtes bei den aus geſchloſſenem Stande noch bei gutem Alter in freie Stellung gebrachten Ueberhältern. Inſofern durch die Freiſtellung keine Bodenvertrocknung eingetreten iſt, zeigen ſolche Stämme nicht blos eine Erweiterung der Jahrringe, ſondern auch eine Zunahme des Holzgewichtes dieſer letzteren, — und zwar ſowohl bei den Laub- wie bei den Nadelhölzern. Eine bedeutende Erweiterung der dichten Sommer- und Herbſtholzzone macht ſich hier oft in auffallender Weiſe bemerkbar.

Für die Eiche, Kaſtanie, Ulme, Akazie ꝛc. iſt neben dem Licht auch die Wärme von bemerkbarem Einfluſſe auf das Gewicht. Weſſely[1]) findet für die Stieleiche in

den kühleren Lagen Deutſchlands ein mittleres ſpec. Gewicht von .	0.73
den Weingegenden Deutſchlands, Frankreichs, der öſterr. Küſtenländer	0.77
Spanien, Südfrankreich, Italien	0.82

für die Traubeneiche in

Deutſchland und Nordfrankreich	0.76
Adriatiſche Küſte und Südfrankreich	0.83

Bekannt iſt auch die höhere Güte des im Gebiete des deutſchen Weinbaues, Ungarns und Slavoniens erwachſenen Eichenholzes im Gegenſatze zu jenem aus zuſammenhängenden Gebirgscomplexen, z. B. dem Speſſarte. Auch auf das Gewicht des Buchenholzes machte ſich der Einfluß höherer Wärmegrade deutlich bemerkbar, wie direkte Unterſuchungen es nachweiſen. Iſt dagegen der Standort ein ſo hoher, daß er ſich der Baumgränze nähert, wo die Wärmeſumme während der kurzen Vegetationszeit zu einem ſehr geringen Maße zuſammengeſchwunden iſt, ſo erwachſen Hölzer mit engringigem Baue, ſchlechtem Holze und geringem ſpecifiſchen Gewichte. Steigt z. B. die ſo wenig wärmebedürftige Lärche auf Höhen über 6000 Fuß, ſo wird das Holz zwar ſehr engringig, aber es iſt trotz ſeiner rothen Farbe weich und leicht, es hat ſchwache Herbſtringwände und iſt wenig geſchätzt[2]).

Der Boden kommt in ſeinem Einfluß auf das ſpec. Gewicht des Holzes namentlich nach zwei Richtungen in Betracht: bezüglich ſeiner Feuchtigkeit und bezüglich ſeines Gehaltes an mineraliſchen Nahrungsſtoffen. Ein Uebermaß von Bodenfeuchtigkeit erzeugt in der Regel poröſes ſchwammiges Holz. Vereinigt ſich mit einem derartigen Standorte hoher Wärmegrad und lichter Stand, ſo ſteigt die Breite der Jahrringe oft auf das höchſte Maß, das wir überhaupt antreffen können. So finden wir viele Eichen im warmen Rheinthale, welche auf gutem Boden, halb im Waſſer ſtehend, zollbreite Jahrringe bauen und trotz des lichten Standes doch nur ein ſpec. Trockengewicht von etwa 0.60 aufweiſen. Anderſeits zeigen die auf hohen kalten Lagen, auf naſſen Orten erwachſenen Fichten bei überaus engringigem Jahrringbau oft ein Holz von äußerſt geringem Gewichte. — Daß auch der mineraliſche Bodenwerth auf das Gewicht ſeine Wirkung üben müſſe, kann nicht bezweifelt werden, denn er entſcheidet vor Allem bei den anſpruchsvollen Holzarten über die

[1]) Oeſterreich. Vierteljahrsſchrift 1863. I. S. 81.
[2]) Weſſely, Oeſterr. Vierteljahrsſchrift. II. S. 26.

Ernährungsverhältniſſe überhaupt. Daß Bodenfriſche und Lichtgenuß die Wirkung eines armen Bodens nicht immer zu erſetzen im Stande ſind, ſcheinen die Eichen des Speſſartes zu beweiſen, die wohl das leichteſte und poröſeſte (zärteſte) Holz liefern, das irgendwo zu finden iſt.

Das Vorausgehende wird die Ueberzeugung begründen, daß die Beurtheilung der Gewichtsverhältniſſe eines Holzes nach der Jahrringbreite häufig zu falſchen Schlüſſen führen kann, vorzüglich dann, wenn man den Standort, von welchem das Holz herrührt, nicht genau kennt. Es betrifft dieſes aber vorzüglich Hölzer von ungewöhnlich breiten und ungewöhnlich ſchmalen Jahrringen; bei mittlerer Jahrringbreite dagegen und Hölzern, welche von einem der betreffenden Holzart entſprechenden, den nöthigen Lichtgenuß bietenden Standorte herrühren, iſt im Allgemeinen das höhere Gewicht bezüglich der Laubhölzer bei breiten, und bezüglich der Nadelhölzer bei ſchmalen Jahrringen zu treffen. Die Beurtheilung des Gewichtes nach dem Jahrringbau gewinnt an Zuverläſſigkeit, wenn man bei den Laub- und namentlich bei den ringporigen Hölzern die Größe und Menge der mit bloßem Auge leicht ſichtbaren Poren und bei den Nadelhölzern die Breite und Dichte der Sommer- und Herbſtholzzone beachtet[1]).

Es iſt nun einzuſehen, daß nicht der geſchloſſene Stand und nicht die Nord- und Oſthänge das beſſere, durch höheres ſpecifiſches Gewicht ausgezeichnete Holz erzeugen, ſondern der räumige oder lichte Stand und jene Expoſitionen, welche bei hinreichend gutem Boden die höhere Wärme bieten. Die Forderungen der Holzmaſſenproduktion contraſtiren daher vielfach mit jenen der Holzgüteproduction, denn die meiſte Holzmaſſe erwächſt auf den kühleren friſchen Nord- und Oſtſeiten und nicht auf den entgegengeſetzten Expoſitionen.

5. Zu den bisher behandelten, das ſpecifiſche Gewicht der Hölzer bedingenden Faktoren treten nun noch andere Urſachen, die Modifikationen herbeiführen können und in der Einlagerung von Harz, verdicktem Pflanzenſaft, anorganiſchen Salzen u. dgl. beſtehen.

Das Holz unſerer meiſten Nadelholzbäume führt mehr oder weniger Harz. Das Harz hat an und für ſich kein bedeutendes ſpecifiſches Gewicht, es iſt kaum ſchwerer als Waſſer und kann daher auch das ſpecifiſche Gewicht des Holzes kaum merklich erhöhen, wohl aber vermehrt es das abſolute Gewicht eines Holzes. Namentlich iſt es das alte Holz gegen das Innere der Stämme, dann das engringige Aſtholz, und bei der Kiefer und Lärche häufig auch das Wurzelholz, welche im Allgemeinen den größten Harzgehalt haben, und dadurch auf das Holzgewicht von großem Einfluſſe ſind. Man kann überhaupt ſagen, daß das engringige Stamm- und Aſtholz faſt immer harzreicher iſt, als breitringiges, und daß es namentlich die Herbſtholzſchicht iſt, die in dieſer Beziehung ſtets vor dem Frühjahrholze ſich auszeichnet.

Alles Holz führt überdies mehr oder weniger im Waſſer lösliche, namentlich im Splinte abgelagerte Stoffe, wie Eiweiß, Gummi, organiſche und

[1]) Vergl. über dieſen Gegenſtand auch Nördlinger, Krit. Bl. 48. 1. 46.

anorganiſche Salze u. dgl. Ihr Einfluß auf das Gewicht iſt nicht näher bekannt, — ſcheint aber ein nur ſehr unbedeutender zu ſein. Er gibt ſich am einfachſten durch den Gewichtsunterſchied des geflößten und nichtgeflößten Holzes zu erkennen. Man iſt dem allgemeinen Glauben nach vielfach geneigt, dem geflößten Holze überhaupt geringere Güte und auch geringere Schwere zuzuſchreiben, als dem per Achſe transportirten Holze. Was das ſpecifiſche Gewicht betrifft, ſo iſt nach allen darüber angeſtellten Unterſuchungen[1]) die durch das Flößen herbeigeführte Gewichts-Minderung jedenfalls eine höchſt unbedeutende.

6. Es wurde ſchon oben bemerkt, daß Kernholz ſchwerer ſei, als Splintholz. Vorerſt bezieht ſich dieſer Satz vorzüglich nur auf erwachſene ältere Bäume vieler Holzarten; denn bei jüngeren Stangen beſteht gewöhnlich kein Unterſchied zwiſchen Kern und Splint, und man kann im Allgemeinen ſagen, daß in der Jugend bei allen Holzarten in der Regel ſchwereres Holz erzeugt wird, als ſpäter. Daß die Breite der Jahrringe (unter Berückſichtigung der oben beſprochenen Modifikationen) weſentlich zur Begründung des Gewichtsunterſchiedes zwiſchen Kern und Splint beiträgt, hat Nördlinger nachgewieſen[2]). Es erklärt ſich daraus leicht das geringere Gewicht des Splintes vieler Laubhölzer, wenn man die geringe Jahrringbreite hochalteriger Bäume während der letzten Wachsthumsperioden in's Auge faßt. Bei ſehr alten Nadelholzſtämmen kann ſich das beſprochene Gewichtsverhältniß ſelbſt umkehren, ſo daß entweder kein erheblicher Unterſchied zwiſchen dem Gewichte des Kernholzes nnd des Splintholzes beſteht, oder letzteres ſelbſt etwas ſchwerer ſein kann, als der Kern. Bei den Nadelhölzern wird übrigens gewöhnlich der größere Harzgehalt des Kernes ſchon allein bezüglich des Gewichtsunterſchiedes entſcheidend.

Geht das Kernholz im Umkreiſe der Markröhre allmälig in Zerſetzung über, wie dieſes beim todten Kern alter Stämme häufig vorkommt, ſo verliert erklärlicher Weiſe das Kernholz ſein höheres Gewicht.

7. Wir haben ſeither die Gewichtsverhältniſſe des Holzes unter Vorausſetzung eines durchaus trockenen, waſſerfreien Zuſtandes betrachtet. Bekanntermaßen übt aber der Umſtand, ob das Holz mehr oder weniger mit Waſſer durchtränkt iſt, einen ſehr bedeutenden Einfluß auf das Gewicht. Man unterſcheidet in der Praxis das Grüngewicht mit durchſchn. 45% Waſſergehalt, wie es der Baum bei der Fällung giebt, das Gewicht im waldtrockenen Zuſtande, nach längerem Sitzen des Holzes auf luftigen Abfuhrplätzen, und das Lufttrockengewicht (dürr), wie es durch längere Aufbewahrung des Holzes unter Dach in trocknen Räumen erhalten wird; letzteres hat immer noch 15 bis 20% Waſſer.

Der Waſſergehalt erhöht offenbar immer das Gewicht des Holzes. Derſelbe hängt nach Th. Hartig's Unterſuchungen vorzüglich von der Holzart ab. Am waſſerreichſten ſind im Allgemeinen die Nadelhölzer, mit Aus-

1) Siehe Nördlinger, die techniſchen Eigenſchaften der Hölzer. S. 445.
2) Krit. Bl. 47. I. 144.

nahme der Lärche, dann folgen die weichen Laubhölzer, und am waſſerärmſten ſind die harten Laubhölzer. Doch ſind auch hier Ausnahmen zu bemerken, indem zu den waſſerreichſten Hölzern z. B. die Eiche, zu den waſſerärmſten Erle, Birke, Eſche, Pappel und Lärche gehören. Je geringer der Harzgehalt beim Nadelholze, deſto größer die Differenz zwiſchen dem Trocken- und Grüngewichte. Jüngeres Holz iſt beim lebenden Baume ſtets waſſerreicher als altes; ſohin iſt der Splint, die obere Schaft- und Gipfelpartie ſtets mehr mit Saft erfüllt, als der Kern und untere Schafttheil.

Auffallend iſt es, daß nach den bisherigen Unterſuchungen Hartig's der Feuchtigkeitsgehalt des Bodens gar keinen Einfluß auf den Waſſergehalt des Baumes zu haben ſcheint, wenigſtens ſtehen beide nicht in geradem Verhältniſſe zu einander, wie man bisher annahm. Gerade jene Holzarten, welche, wie Erle, Eſche, Pappel, einen feuchten und ſelbſt naſſen Boden lieben, zeichnen ſich durch Waſſerarmuth im Holze aus. Es muß jedoch bemerkt werden, daß die Verſuche in dieſer Richtung noch nicht abgeſchloſſen ſind.

Wie ſchon vorn S. 16 angegeben wurde, iſt der Waſſergehalt im Winter größer als im Sommer[1]); ſohin iſt das Grüngewicht des Holzes, bei ſonſt gleichen Verhältniſſen, auch durch die Fällungszeit bedingt. Dazu kommt weiter, daß auch das Trockengewicht des im Winter gefällten Holzes größer iſt, als bei Sommerholz.

Th. Hartig fand[2]) für die ſchweren Laubhölzer während der Vegetationsmonate Juni bis Oktober ein Mindertrockengewicht des Grünvolumens von . . . . . 8 %
für die leichten Laubhölzer von . . . . . 8,6 %,
für die wintergrünen Nadelhölzer . . . . . 5,0 %.

Nach Grabner[3]) haben die Laubhölzer, ſowohl grün wie trocken, das größte Gewicht im Februar, das geringſte im Mai und Auguſt; bei den Nadelhölzern ſcheint der Zeitpunkt des größten Gewichtes ſchon im November einzutreten, wogegen das geringſte Gewicht bei der Fichte im Februar, bei der Lärche und Tanne im Mai, bei der Kiefer aber erſt im Auguſt erſcheint.

Zu dieſer Gewichtsmehrung des Winterholzes können die zu dieſer Zeit abgelagerten Reſerveſtoffe nur mit einem Betrage von etwa ½ Prozent (Th. Hartig) beitragen. Dagegen möchten wir mit Nördlinger die große Hygroſkopicität dieſer Stoffe als die wichtigere Urſache für den höheren Gewichtsgrad betrachten, wonach eine gewiſſe Waſſermenge auch auf den höheren Trockenheitsſtufen im Holze feſt zurückgehalten werden mag. Nach den Verſuchen des Letzteren bezieht ſich übrigens die Minderung des Trockengewichtes im Sommer vorzüglich nur auf das Splintholz.

Das Trockengewicht der mit Metallſalzen u. dgl. getränkten Hölzer iſt größer, als das natürliche Trockengewicht. Nach den Unterſuchungen Nördlingers iſt kreoſotirtes Buchen- und Kiefernholz um 17—18% ſchwerer, als ungetränktes.

8. Ein Baum hat niemals in allen ſeinen Theilen ein gleiches Gewicht; in der Regel beſteht ein mehr oder weniger bedeutender Unterſchied

[1]) Höchſt wahrſcheinlich wegen der unterdrückten oder ganz aufgehobenen Verdunſtung.
[2]) Vergl. ſeine Schrift über den Brennwerth verſchiedener Holz- und Torfarten.
[3]) Oeſterreichiſche Vierteljahrsſchrift I. Bd.

zwischen dem Holzgewichte der Wurzel, des obern und untern Schafttheiles und der Beastung.

Beim Stammholze wird die Gewichtsdifferenz in aufsteigender Richtung gewöhnlich durch die Jahrringbreite bedingt. Wir sahen, daß dieselbe von dem Kronenansatze des Baumes, also von dem Umstande abhängig ist, ob der Baum im geschlossenen oder freien Stande erwachsen ist, und daß bei ersterem die Jahrringbreite in der Regel im oberen Theile des Schaftes größer ist, als unten, bei letzterem sich dieses aber umgekehrt verhält.

Was die Gewichtsdifferenz zwischen den der Rinde zugekehrten und den inneren Holzlagen, also zwischen jüngerem und älterem Holze betrifft, so giebt wohl die Jahrringbreite einen oft nicht unwesentlichen Anhalt, aber es machen sich noch andere Umstände, wie z. B. sehr ausgesprochene Kernbildung, Harzgehalt der inneren Schichten ꝛc., als einflußreich bemerkbar. Im Allgemeinen nimmt das Gewicht bei den Nadelhölzern, besonders bei älteren Stämmen, von innen nach außen zu; bei den ringporigen Hölzern liegen die specifisch schwersten Schichten mehr in der Mitte, und die jüngsten Holzschichten sind bei älteren Bäumen zunächst der Rinde am leichtesten. Bezüglich der übrigen Laubhölzer läßt sich Bestimmtes nicht sagen, doch sinkt bei stärkerem Holze in der Regel auch hier das specifische Gewicht gegen die Rinde zu. Tritt ein Stamm aus dem geschlossenen Bestande in freie Stellung, so haben die während der Lichtstellung erzeugten äußersten Jahrringe bei allen Holzarten gewöhnlich das schwerste Holz.

Man sieht leicht, daß sich die mannichfaltigsten Combinationen ergeben können, wenn wir die abweichenden Verhältnisse der Gewichtsdifferenz in aufsteigender und horizontaler Richtung zusammenfassen.

Für unsere physikalisch haubaren, aus geschlossenem Bestande erwachsenen, später, wie gewöhnlich, in mehr räumiger Stellung befindlichen Nadelhölzer findet sich das spezifische Gewicht der obern Schaftpartie gewöhnlich größer, als jenes der untern, — denn hier macht sich die Gewichtszunahme von innen nach außen um so mehr geltend, als die Zuwachslagen zum größeren Theile aus der Periode des abnehmenden Zuwachses stammen, die obere Baumpartie also hauptsächlich aus schmälern Jahrringen besteht, als die Kernholzpartie des untern Stammtheiles, die in der Zeit der besten Zuwachsverhältnisse entstanden ist. Mag dabei auch die Breite der letztjährigen Jahrringe oben immer größer sein, als unten. Ebenso haben ganz im Freien erwachsene, tief herab beastete Nadelhölzer oben ein entschieden schwereres Holz, als unten; umgekehrt aber ist dieses bei Nadelholzstangen aus gedrängtem Schlusse. Am meisten ausgesprochen zeigen sich die soeben berührten Verhältnisse bei Fichte und Tanne.

Weniger sicher läßt sich im Allgemeinen das Gewichtsverhältniß der obern und untern Schaftpartie bei den ringporigen Hölzern angeben. Namentlich mißlich gestaltet sich dieses für starke, hohe, alte Eichenstämme, die während der langen Zeit ihres Lebens sich vielfach in den abwechselndsten Schluß- und Wachsthumsverhältnissen befanden. Soweit dieses übrigens haubare, hochkronige, und seit länger in abge-

ſchwächten Zuwachsverhältniſſen befindliche Bäume der Art betrifft, wie unſere meiſten zum Hiebe gelangenden Eichen, ſo haben dieſe gewöhnlich das leichteſte Holz in der obern Schaftpartie, und das ſchwerſte etwa von der Schaftmitte aus abwärts zu. Bei ganz im Freien erwachſenen tiefkronigen Bäumen ſteigt das ſpecifiſche Gewicht des Holzes in der Regel ebenfalls von oben nach unten.

Bezüglich der übrigen Laubhölzer wollen wir blos anführen, daß nach den allgemeinen Erfahrungen der Holzarbeiter dem Holze aus der obern Schaftpartie eine geringere Schwere beigelegt wird, als jenem aus der untern. Hiermit ſtimmen auch die direkten Unterſuchungen überein[1]).

Auch über das ſpecifiſche Gewicht des Aſtholzes läßt ſich wenig Allgemeines ſagen. Was das ſpecifiſche Grüngewicht der Reiſerwellen betrifft, ſo beſteht, nach Nördlinger, zwiſchen den einzelnen Holzarten kein erheblicher Unterſchied, und liegt daſſelbe zwiſchen 0,91 und 1,06. Erheblicher ſind die Differenzen des Lufttrocken-Gewichtes; bei älteren Stämmen der Nadelhölzer iſt daſſelbe meiſtens höher, als beim Schafte, namentlich iſt dieſes der Fall bei Fichten, Tannen, Zürbelkiefer und Legföhre; auch das Aſtholz der Lärche iſt nach Weſſely[2]) ſchwerer als das Stammholz. Das Aſtholz von geſchloſſenen Stangenholzbeſtänden mit energiſchem Längenwachsthume dürfte dagegen ſtets leichter ſein, als von Bäumen in höherem Alter; am poröſeſten iſt das Aſtholz alter ringporiger Bäume, die ſich ſchon ſeit längerer Zeit in ſchwachen Zuwachsverhältniſſen befinden.

Das Wurzelholz iſt beträchtlich leichter, als das des Stammes und der Aeſte. Nur die harzreichen Nadelhölzer machen eine Ausnahme, indem beſonders die ſtärkeren Wurzeln oft höchſt bedeutende Gewichtsgrößen erreichen (z. B. Kiefernwurzelholz bis zu 1,035 ſp. Gew.[3]). Nach Nördlinger iſt das ſpecifiſche Gewicht des Wurzelholzes überhaupt um ſo geringer, je dünner die Wurzeln ſind.[4]).

Maſerwuchs, wimmeriger Wuchs, geſunde Wundnarben, Aſtknoten, Ueberwallungsholz u. dgl. erhöhen ſtets die Schwere des betreffenden Holztheiles, und zwar oft ſehr merklich. Von beſonderer Bedeutung ſind in dieſer Hinſicht die Aſtknoten, die, wenn ſie z. B. bei Nadelhölzern mit engem Jahrringbau im Aſtholze zuſammentreffen, die höchſten Gewichtsgrößen am ganzen Baume herbeiführen.

9. Beſtimmung und Erforſchung des ſpecifiſchen Gewichtes. Entweder geſchieht dieſelbe direkt mit Hülfe der hydroſtatiſchen Wage, oder indirekt durch Ermittelung des abſoluten Gewichtes eines in reguläre Form gebrachten und dem Volumen nach genau beſtimmten Holzes. Dieſe zweite Methode iſt die gewöhnlich in Anwendung gebrachte, und durch ſie ſind die Zahlenreſultate erhalten worden, welche auf der nächſten Seite folgen. An-

[1]) Nördlinger, Krit. Bl. 47. 2. 58.
[2]) Grabner's öſterreichiſche Vierteljahrsſchrift. 2. Bd. S. 24.
[3]) Nördlinger, Krit. Bl. 48. II. S. 165.
[4]) Siehe auch hierüber die Unterſuchungen Mohl's in der botaniſchen Zeitung. 1863.

nähernde und vergleichende Reſultate erhält man auch, wenn man die zu vergleichenden Hölzer in gleiche Stab- oder Walzenform arbeitet, und ſie in mit Waſſer gefüllte Gefäße eintaucht; das Maß des Einſinkens in das Waſſer dient dann zur Vergleichung der ſpecifiſchen Gewichtsunterſchiede.

Faſſen wir Alles im Vorausgehenden über das ſpecifiſche Gewicht Geſagte zuſammen, ſo iſt es erklärlich, daß, wenn es ſich um die abſolute Größe des ſpecifiſchen Gewichtes der verſchiedenen Holzarten handelt, nur Mittelzahlen zuläſſig ſein können; denn das ſpecifiſche Gewicht einer Holzart ſchwankt zwiſchen ziemlich weit aus einander liegenden Grenzen. So giebt es z. B. Kiefernholz, das ſchwerer iſt, als manches Eichenholz, — obwohl Niemand daran zweifeln wird, daß im großen Durchſchnitt das Eichenholz ſchwerer iſt, als erſteres.

Man kann dieſe oberſte und untere ſpecifiſche Gewichtsgrenze für jede Holzart aus nachfolgender Zuſammenſtellung entnehmen. Obwohl alſo auf alle derartigen allgemeinen Zahlen nur bedingter Werth zu legen iſt, ſo geben ſie doch die ungefähre Reihenfolge und das Verhältniß an, in welchem die verſchiedenen Holzarten bezüglich des ſpecifiſchen Gewichtes zu einander ſtehen. Wir laſſen dieſelben hier folgen, wie ſie aus den Arbeiten Nördlingers hervorgehen, und ordnen ſie nach den Mittelzahlen des Luft-Trockengewichtes.

Holzarten	Grenzen		Mittelzahlen	
	friſch	lufttrocken	friſch	lufttrocken
Stieleiche	0,93—1,28	0,69—1,03	1,10	0,86
Zerreiche	1,02—1,17	0,83—0,87	1,10	0,85
Eibe	0,97—1,10	0,74—0,94	1,03	0,84
Legföhre		0,72—0,94		0,83
Elsbeere	0,87—1,13	0,69—0,89	1,00	0,79
Eſche	0,74—1,14	0,57—0,94	0,92	0,75
Apfelbaum	0,95—1,26	0,66—0,84	1,10	0,75
Rothbuche	0,90—1,12	0,66—0,83	1,01	0,74
Traubeneiche	0,87—1,16	0,53—0,96	1,01	0,74
Weißbuche	0,92—1,25	0,62—0,82	1,08	0,72
Birnbaum	0,96—1,07	0,71—0,73	1,01	0,72
Akazie	0,75—1,00	0,58—0,85	0,87	0,71
Feldulme	0,73—1,18	0,56—0,82	0,95	0,69
Feldahorn	0,87—1,05	0,61—0,74	0,96	0,67
Edelkaſtanie	0,84—1,14	0,60—0,72	0,99	0,66
Bergahorn	0,83—1,04	0,53—0,79	0,93	0,66
Birke	0,80—1,09	0,51—0,77	0,94	0,64
Lärche	0,62—1,00	0,44—0,80	0,76	0,62
Roßkaſtanie	0,76—1,04	0,52—0,63	0,90	0,57
Schwarzkiefer	0,90—1,11	0,38—0,76	1,00	0,57
Schwarzerle	0,63—1,01	0,42—0,64	0,82	0,53
Salweide	0,73—0,97	0,43—0,63	0,85	0,53
Kiefer	0,38—1,03	0,31—0,74	0,70	0,52
Weißerle	0,61—1,00	0,43—0,55	0,80	0,49
Aſpe	0,61—0,99	0,43—0,56	0,80	0,49

Silberpappel	0,80—1,10	0,40—0,57	0,95	0,48
Tanne	0,77—1,23	0,37—0,60	1,00	0,48
Fichte	0,40—1,07	0,35—0,60	0,73	0,47
Linde	0,61—0,87	0,32—0,59	0,74	0,45
Weymouthskiefer	0,45—1,02	0,31—0,56	0,73	0,43

Wollte man hiernach etwa vier Gewichtsklaſſen bilden, ſo würden ſich die Holzarten folgendermaßen einreihen:

1. Klaſſe, ſehr ſchwer (0,75 und höher). Stieleiche, Zerreiche, Eibe, Legföhre, Elsbeere, Eſche, Apfelbaum;
2. Klaſſe, ſchwer (0,70—0,75), Rothbuche, Traubeneiche, Weißbuche, Birnbaum, Akazie.
3. Klaſſe, mittelſchwer (0,55—70). Ulme, Feldahorn, Edelkaſtanie, Bergahorn, Birke, Lärche, Roßkaſtanie, Schwarzkiefer.
4. Klaſſe, leicht (0,55 und weniger). Schwarzerle, Salweide, Kiefer, Weißerle, Aſpe, Silberpappel, Tanne, Fichte, Linde und Weymouthskiefer.

III. Kapitel.

Härte.

Unter Härte eines Körpers verſteht man im Allgemeinen den Widerſtand deſſelben gegen das Eindringen eines andern in ſeine Maſſe.

Bei der ungleichförmigen Struktur des Holzes liegt es nahe, daß es hinſichtlich des Widerſtandes von großem Unterſchiede ſein müſſe, ob ein Körper parallel mit dem Faſerverlaufe oder ſenkrecht auf denſelben oder in irgend einer andern Richtung in das Holz einzudringen ſucht; ebenſo verſchieden wird auch dieſer Widerſtand nach der Form und Wirkungsweiſe des eindringenden Körpers ſein. Wenn wir hierzu noch einige andere Momente in Betracht ziehen, die gleichfalls modificirend auf die Härte des Holzes einwirken, ſo wird es ſchon von vornherein klar, daß auch dieſe Eigenſchaft des Holzes durchaus nicht ſo einfacher Natur iſt, als man denken ſollte.

1. Bau des Holzes. Je dichter ein gewiſſer Raum mit Holzfaſertheilchen ausgefüllt iſt und je dichter die letzteren an und für ſich ſind, deſto größer muß auch der Widerſtand gegen jede von außen wirkende Kraft ſein. Die Härte ſteht ſohin, ganz allgemein genommen, in geradem Verhältniſſe zum ſpecifiſchen Gewichte des Holzes. Es haben deshalb alle ſchweren Hölzer überhaupt einen höheren Härtegrad, als die weichen. Die Maſſe allein bedingt aber den Widerſtand noch nicht vollſtändig, ſondern es iſt zu einem kräftigen Widerſtande auch ein feſtes Aneinanderſchließen der einzelnen Holzfaſertheilchen erforderlich. Fehlt letzteres, ſo kann ein ſonſt ſchweres Holz weniger hart ſein, als ein leichtes, das hohe Cohärenz hat. So iſt in gewiſſer Beziehung das leichte Pappelholz härter, als manches ſchwere Holz. Der innere Zuſammenhang des Holzes iſt noch wenig erforſcht; er ſcheint aber, abgeſehen von der Conſtitution der Zellwand ſelbſt, bedingt zu ſein durch den Umſtand, ob der Faſerverlauf ein gerader, gewundener oder

verſchlungener iſt, ob das Holz lang- oder kurzfaſerig, und endlich ob die ſeitliche Zuſammenleimung der Zellen durch den Intercellularkitt mehr oder weniger feſt iſt.

Verſchlungener oder welliger Faſerverlauf erhöht ſtets den Zuſammenhang des Holzes, namentlich macht ſich dadurch ein höherer Widerſtand in der Spaltrichtung geltend. Lange Faſer erhöht gleichfalls die Cohärenz des Holzes und dadurch den Widerſtand gegen das Eindringen in der auf den Faſerverlauf ſenkrechten Richtung. Ueber das Maß der ſeitlichen Zuſammenleimung weiß man noch ſehr wenig; es ſcheint bei Ulme, Hainbuche, Ahorn, Linde am ſtärkſten zu ſein — am ſchwächſten bei Eiche, Erle, Tanne, Aſpe.

2. Dieſe die abſolute Widerſtandsfähigkeit begründenden Umſtände können aber weſentlich modificirt werden durch einen gewiſſen Zähigkeitsgrad der Holzfaſer. Eine zähe Holzfaſer giebt äußerem Drucke nach, verändert Form und Lage, ohne zu zerreißen; ſie weicht vor dem in das Holz eindringenden Körper zurück, ſchließt ſich näher an die Nachbarfaſer an, und bewirkt derart eine örtliche größere Dichte des Holzes. Von dieſem Umſtande ziehen offenbar die poröſen Hölzer den größten Vortheil, denn hier iſt den zurückweichenden zähen Holzfaſern der größte Bewegungsraum geſtattet. Die Zähigkeit der Holzfaſer macht ſich am meiſten auf den Widerſtand in ſenkrechter Richtung auf den Holzfaſerverlauf geltend.

3. Feuchtigkeitsgrad. Trockenes Holz iſt härter als friſches; dies erklärt ſich hauptſächlich durch die Erweichung der mit Waſſer durchdrungenen Holzfaſer, theilweiſe auch durch die mit dem Aufquillen verbundene Raumvergrößerung. Den größten Gewinn haben hiervon die ſchweren Hölzer; es iſt bekannt, daß ſich friſches Buchen-, Eichen-, Ahornholz leichter bearbeiten, leichter ſchneiden, behauen und zerſägen läßt, als trockenes. Bei leichten und zähen Hölzern, wie Schwarzpappel, Aſpe, Birke, erhöht ſich die Zähigkeit der Holzfaſer durch die Feuchtigkeit, dadurch wird der Einfluß der Feuchtigkeit auf den Härtegrad bedeutend abgeſchwächt. Iſt der Gewichtsunterſchied zwiſchen Kern und Splint kein allzu großer, ſo iſt in der Regel der Kern ſeiner Saftleere halber, ebenſo überhaupt alle älteren Baumtheile, härter als der Splint und die jüngeren Baumtheile. Hierunter kann aber nur der geſunde Kern verſtanden ſein, denn der bereits im beginnenden Zerſetzungsprozeſſe befindliche innerſte Kern alter ſtarker Bäume hat an ſeiner Härte bereits bemerkbar eingebüßt.

4. Harzgehalt erhöht ſtets die Härte der Nadelhölzer, ganz beſonders wenn er mit recht engem Jahrringbau zuſammentrifft. Harzgehalt vermehrt überhaupt den Stoffgehalt des Holzes und ſcheint auch die Zähigkeit zu vermehren. Es iſt natürlich, daß das Harz um ſo mehr die Härte eines Holzes erhöhen muß, je weniger Terpentin daſſelbe enthält, d. h. je feſter es iſt. Dadurch erklärt ſich die oft ſo überaus große Härte der Hornäſte in Lärchen-

und Fichtenbrettern, — die ſich überdies durch meiſt ſehr feinringigen Bau auszeichnen.

5. Werkzeuge. Die Körper, mit welchen man in die Maſſe eines Holzes einzudringen ſucht, ſind hauptſächlich Werkzeuge von Eiſen; ihre Form und Wirkungsweiſe iſt ſehr verſchieden, wie ſich dieſes durch einfache Erinnerung an Bohrer, Feile, Hobel, Säge, Meſſer, Polirſtein u. ſ. w. von ſelbſt ergiebt. Auch bedarf es kaum eines Beweiſes, daß der Widerſtand eines Holzes gegen ein Werkzeug, je nach der Art und Wirkungsweiſe des letzteren, ſehr verſchieden ſein muß. In eine ſchon länger in Wind und Regen geſtandene engringige Säule von Lärchenholz läßt ſich oft kaum ein Nagel einſchlagen oder ein Loch einbohren; während ſie mit der Säge leicht zu zerſchneiden iſt. Wollte man daher die Härte der Hölzer nach jeder Richtung kennen lernen, ſo wäre ſie vom Geſichtspunkte jedes einzelnen Werkzeuges beſonders zu betrachten. Es iſt ſohin, ſtreng genommen, nicht möglich, abſolute Härtegrade anzugeben. Den Forſtmann intereſſirt nur die Axt, die Säge und etwa noch das Meſſer.

Der Widerſtand gegen die Axt iſt je nach der Richtung, in welcher dieſelbe in das Holz einzudringen ſucht, ſehr verſchieden; er iſt ſenkrecht auf die Holzfaſer am größten, und in der Ebene der Markſtrahlen am ſchwächſten. Die Wirkung der Axt in dieſer zuletzt genannten Richtung giebt aber gar keinen Maßſtab für die Härte eines Holzes, ſie iſt offenbar nichts Anderes, als der Ausdruck der Spaltbarkeit, welche Eigenſchaft im folgenden Kapitel beſonders behandelt wird. Wir verſtehen alſo hier unter der Härte, in Bezug auf die Arbeit der Axt, allein den Widerſtand, den letztere bei einem mehr oder weniger ſenkrecht auf die Faſer geführten Hiebe erfährt. Daß in dieſer Beziehung die Dichtigkeit des Holzes, Kurz- oder Langfaſerigkeit, Zähigkeit, dann der Feuchtigkeitsgehalt ſich beſonders geltend machen, und in welcher Weiſe dieſe Faktoren ſich äußern müſſen, iſt aus dem Vorausgehenden zu entnehmen. Es ergiebt ſich hieraus auch, daß im Allgemeinen die leichten Hölzer mit zäher Faſer ſchwerere Aexte erfordern, als ſchweres kurzfaſeriges Holz. Denn um das in Folge der Zähigkeit und lockeren Baues ſich ergebende Zurückweichen der Holzfaſer zu überwinden, muß die Axt durch großes Gewicht und ſchwere Maſſe wirken. Die Arbeit der Axt iſt hier nicht nur ſchneidend, ſondern auch drückend. Bei ſchwerem, dichtgebautem Holze weicht die Faſer nicht zurück, die Axt wirkt mehr ſchneidend, ſie kann hier leichter ſein, bedarf aber einer dünneren, feineren, möglichſt gut geſtählten Schneide.

Um den Widerſtand, der ſich dem ſenkrechten Eindringen in die Holzfaſer entgegenſtellt, zu mildern, wird der Axthieb meiſt ſchief auf letztere geführt; je ſchiefer er eingreift, deſto mehr kömmt er in die Lage der Spaltrichtung, und da der Wider-

ſtand in dieſer ſtets am geringſten iſt, ſo mildert ſich auch in gleichem Verhältniſſe die Arbeit der Axt.

Gefrornes Holz erfordert erfahrungsgemäß ſchwere Aexte: der Grund ſcheint hier in der geringen Reibung zu ſuchen zu ſein, die nur durch die Wucht einer größern Kraft erſetzt werden mag.

Der Widerſtand, welchen die Säge beim Eindringen in das Holz erfährt, iſt von jenem der Axt bemerklich verſchieden. Hier begründet die Richtung, nach welcher die Säge arbeitet, lange nicht den Unterſchied im Widerſtande, als es bei der Axt der Fall iſt: es ſcheint im Gegentheil bei den meiſten und vor allem bei den leichten zähen Hölzern der Widerſtand beim Eindringen in paralleler Richtung mit der Baumachſe etwas größer zu ſein, als ſenkrecht auf den Faſerverlauf; denn ſpaltend wirkt die Säge niemals, der Schnitt geht ſtets mehr oder weniger ſchief über den Span. Der Sägezahn wirkt hauptſächlich zerreißend; — je zäher die Holzfaſer, je länger ſie iſt, und je lockerer das Holzgefüge, deſto ſchwerer arbeitet die Säge; denn der Sägezahn zertheilt dann nicht mehr die Faſer, ſondern er zieht ſie aus ihrem Zuſammenhange mit den Nachbarfaſern heraus, die Schnittwände werden rauh und uneben und die Menge des Sägemehles iſt groß; alles dieſes bewirkt einen ſchweren Gang der Säge. Bei dicht gebautem, kurzfaſerigem Holze, und inniger Cohärenz der Faſern arbeitet die Säge weit leichter, ſie durchritzt die Holzfaſer, es ergeben ſich glattere Schnittwände und weniger Sägemehl. Wenn man von den Nadelhölzern abſieht, ſo ſind alſo die ſchweren Hölzer leichter durch die Säge zu zerſchneiden, als die leichten.

Feuchtigkeit vermindert die Härte des Holzes, deßhalb ſind friſche Hölzer im Allgemeinen leichter zu zerſchneiden als trockene. Die Feuchtigkeit erhöht aber auch die Zähigkeit der Holzfaſer; auf die ſchweren Hölzer iſt die Zähigkeitsvermehrung ohne Bedeutung, auch für die meiſten Nadelhölzer ſcheint die Zähigkeitserhöhung noch nicht jenes Maß zu erreichen, daß dadurch der Vortheil der Faſer-Erweichung überboten würde, — denn die Kiefern-, Lärchen- und Fichten-Sägblöche laſſen ſich grün ſtets beſſer mit der Säge behandeln als trocken, — aber für einige gewöhnlich ſehr zähfaſerige locker gebaute Hölzer macht ſich dieſes Uebergewicht doch geltend, z. B. bei der Schwarzpappel, Aſpe, Birke, Weide, Weymouthskiefer u. ſ. w., und dieſe ſind denn vielfach im feuchten Zuſtande ſchwerer zu zerſägen, als im trocknen.

Wenn man den Widerſtand, welchen die Säge beim Zerſchneiden von Stämmen ſenkrecht auf deren Achſe erfährt, beim Buchenholze = 1 ſetzt, ſo iſt derſelbe, friſchgefälltes Holz vorausgeſetzt, beim Holze der Tanne = 0.60, der Kiefer = 0.67, der Fichte = 0.76, der Moosföhre = 0.77, der Lärche = 0.93, der Eiche = 1.09, der Aſpe = 1.09, der Erle = 1.10, der Birke = 1.35, der Salweide = 1.37, der Linde = 1.77.

Das Meſſer iſt als forſtliches Werkzeug kaum nennenswerth, es gewinnt aber für uns in vorliegender Hinſicht dadurch Bedeutung, daß ſeine gewöhnliche Wirkung die Wirkungsweiſe von Axt und Säge vereinigt, — wenigſtens in weit höherem Maße, als dieſes von einem andern Werkzeuge geſagt werden kann. Da-

durch wird es für uns allerdings ein nicht zu verachtendes Mittel, um den allgemeinen Härtegrad verſchiedener Hölzer annähernd zu beſtimmen.

Nördlinger ſtellt, unter Zuſammenfaſſung der durch verſchiedene Holzverarbeitungsarten gewonnenen Reſultate, folgende Klaſſeneintheilung auf:

ſteinhart: Pockholz, Ebenholz;

beinhart: gemeiner Sauerdorn, Buchs, Rainweide, Syringe;

ſehr hart: Kornelkirſche, Hartriegel, Weißdorn, Schwarzdorn;

hart: Masholder, Ahorn, Hainbuche, Waldkirſche, Mehlbeer, Kreuzdorn, Hollunder, Eibe;

ziemlich hart: Eſche, Stechpalme, Maulbeer, Legföhre, Platane, Zwetſche, Zerreiche, Akazie, Ulme;

etwas hart: Edelkaſtanie, Pfaffenhütchen, Rothbuche, Nußbaum, Birnbaum, Elsbeer, Stieleiche, Traubeneiche, Vogelbeer;

weich: Fichte, Tanne, Roßkaſtanie, Schwarzerle, Weißerle, Birke, Haſel, Wachholder, Lärche, Schwarzföhre, gemeine Föhre, Traubenkirſche, Salweide;

ſehr weich: Paulownia, Weymouthsföhre, alle Pappelarten, Aſpe, die meiſten Weidearten, Linde.

IV. Kapitel.

Biegſamkeit.

Unter Biegſamkeit verſtehen wir die Eigenſchaft eines Körpers, eine durch irgend eine Kraft veranlaßte Formveränderung zu ertragen, ohne daß derſelbe ſeinen Zuſammenhang verliert. Wie faſt alle organiſchen Körper, ſo beſitzt auch das Holz dieſe Eigenſchaft in oft ſehr hohem Grade, und gründen ſich darauf mancherlei Verwendungsarten deſſelben, auf die im Nachfolgenden näher hingewieſen werden ſoll.

Für die Biegſamkeit des Holzes müſſen wir im Allgemeinen eine gewiſſe Dehnbarkeit der Holzfaſer vorausſetzen, die in der Regel bei lang- und geradfaſerigem Holze in höherem Maße angenommen werden muß, als bei kurz- und krummfaſerigem; denn ein Vergleich der Art verſchieden conſtituirter Hölzer läßt immer höhere Biegſamkeit bei Gerad- und Langfaſerigkeit erkennen. Eingewachſene Aeſte, übernarbte Wundſtellen mit Maſer- oder Wimmerwuchs, Faulſtellen und dergleichen ſchwächen die Biegſamkeit oder heben ſie vollſtändig auf. Ein Holz, das gar keine Biegſamkeit beſitzt, nennen wir unbiegſam, ſprock, brüchig. Es gibt Holzarten, welche im Allgemeinen einen hohen Grad von Biegſamkeit beſitzen, wie Birke, Linde, Aſpe; andere dagegen, die als ſehr brüchig bekannt ſind, z. B. Erle, Kiefern-, Akazien- und Eichenaſtholz.

Die Biegſamkeit äußert ſich beim Holze in zwei verſchiedenen Formen, entweder iſt das biegſame Holz elaſtiſch-biegſam oder zähe-biegſam. Wird ein biegſamer Holzſtab durch eine Kraft in eine andere Form gebracht (etwa gebogen), und er nimmt nach dem Aufhören dieſer Kraft ſeine frühere Form und die frühere Lage der einzelnen Holztheilchen vollſtändig wieder an, ſo iſt der Stab elaſtiſch-biegſam, — wir ſchreiben ihm dann die Eigenſchaft der Elaſtizität zu. Dieſe Kraftwirkung darf aber, wenn die anfängliche

nähernde und vergleichende Resultate erhält man auch, wenn man die zu vergleichenden Hölzer in gleiche Stab- oder Walzenform arbeitet, und sie in ein Wasser gefüllte Gefäße eintaucht; das Maß des Einsinkens in das Wasser dient dann zur Vergleichung der specifischen Gewichtsunterschiede.

Fassen wir Alles im Vorausgehenden über das specifische Gewicht Gesagte zusammen, so ist es erklärlich, daß, wenn es sich um die absolute Größe des specifischen Gewichtes der verschiedenen Holzarten handelt, nur Mittelzahlen zulässig sein können; denn das specifische Gewicht einer Holzart schwankt zwischen ziemlich weit aus einander liegenden Grenzen. So giebt es z. B. Kiefernholz, das schwerer ist, als manches Eichenholz, — obwohl Niemand daran zweifeln wird, daß im großen Durchschnitt das Eichenholz schwerer ist, als ersteres.

Man kann diese oberste und untere specifische Gewichtsgrenze für jede Holzart aus nachfolgender Zusammenstellung entnehmen. Obwohl also auf alle derartigen allgemeinen Zahlen nur bedingter Werth zu legen ist, so geben sie doch die ungefähre Reihenfolge und das Verhältniß an, in welchem die verschiedenen Holzarten bezüglich des specifischen Gewichtes zu einander stehen. Wir lassen dieselben hier folgen, wie sie aus den Arbeiten Nördlingers hervorgehen, und ordnen sie nach den Mittelzahlen des Luft-Trockengewichtes.

Holzarten	Grenzen frisch	Grenzen lufttrocken	Mittelzahlen frisch	Mittelzahlen lufttrocken
Stieleiche	0,92—1,28	0,69—1,03	1,10	0,89
Zerreiche	1,02—1,17	0,83—0,87	1,10	0,89
Eibe	0,97—1,10	0,74—0,94	1,03	0,84
Legföhre		0,73—0,94		0,83
Elsbeere	0,87—1,13	0,69—0,89	1,00	0,75
Esche	0,74—1,14	0,57—0,94	0,92	0,75
Apfelbaum	0,95—1,26	0,66—0,84	1,10	0,75
Rothbuche	0,90—1,12	0,66—0,83	1,01	0,74
Traubeneiche	0,87—1,16	0,53—0,98	1,01	0,74
Weißbuche	0,92—1,25	0,62—0,82	1,08	0,72
Birnbaum	0,96—1,07	0,71—0,73	1,01	0,72
Akazie	0,75—1,09	0,54—0,85	0,87	0,71
Feldulme	0,73—1,14	0,54—0,83	0,85	0,69
Feldahorn	0,87—1,00	0,67—0,74	0,96	0,67
Edelkastanie	0,84—1,11	0,60—0,72	0,99	0,66
Bergahorn	0,83—1,04	0,53—0,79	0,93	0,66
Birke	0,40—1,05	0,51—0,77	0,84	0,64
Lärche	0,52—1,08	0,44—0,80	0,78	0,62
Roßkastanie	0,56—1,06	0,52—0,69	0,80	0,57
Schwarzkiefer	[illegible]	[illegible]	1,00	0,57
Schwarzerle	[illegible]	[illegible]	0,82	0,57
Salweide	[illegible]	[illegible]	0,89	0,53
Kiefer	[illegible]	[illegible]	0,76	0,52
Weißerle	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0,49
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0,45

Silberpappel	0,80—1,10	0,40—0,57	0,95	0,48
Tanne	0,77—1,23	0,37—0,60	1,00	0,48
Fichte	0,40—1,07	0,35—0,60	0,73	0,47
Linde	0,61—0,87	0,32—0,59	0,74	0,45
Weymouthskiefer	0,45—1,02	0,31—0,56	0,73	0,43

Wollte man hiernach etwa vier Gewichtsklaſſen bilden, ſo würden ſich die Holzarten folgendermaßen einreihen:

1. Klaſſe, ſehr ſchwer (0,75 und höher). Stieleiche, Zerreiche, Eibe, Legföhre, Elsbeere, Eſche, Apfelbaum;
2. Klaſſe, ſchwer (0,70—0,75), Rothbuche, Traubeneiche, Weißbuche, Birnbaum, Akazie.
3. Klaſſe, mittelſchwer (0,55—70). Ulme, Feldahorn, Edelkaſtanie, Bergahorn, Birke, Lärche, Roßkaſtanie, Schwarzkiefer.
4. Klaſſe, leicht (0,55 und weniger). Schwarzerle, Salweide, Kiefer, Weißerle, Aſpe, Silberpappel, Tanne, Fichte, Linde und Weymouthskiefer.

III. Kapitel.

Härte.

Unter Härte eines Körpers verſteht man im Allgemeinen den Widerſtand deſſelben gegen das Eindringen eines andern in ſeine Maſſe.

Bei der ungleichförmigen Struktur des Holzes liegt es nahe, daß es hinſichtlich des Widerſtandes von großem Unterſchiede ſein müſſe, ob ein Körper parallel mit dem Faſerverlaufe oder ſenkrecht auf denſelben oder in irgend einer andern Richtung in das Holz einzudringen ſucht; ebenſo verſchieden wird auch dieſer Widerſtand nach der Form und Wirkungsweiſe des eindringenden Körpers ſein. Wenn wir hierzu noch einige andere Momente in Betracht ziehen, die gleichfalls modificirend auf die Härte des Holzes einwirken, ſo wird es ſchon von vornherein klar, daß auch dieſe Eigenſchaft des Holzes durchaus nicht ſo einfacher Natur iſt, als man denken ſollte.

1. Bau des Holzes. Je dichter ein gewiſſer Raum mit Holzfaſertheilchen ausgefüllt iſt und je dichter die letzteren an und für ſich ſind, deſto größer muß auch der Widerſtand gegen jede von außen wirkende Kraft ſein. Die Härte ſteht ſohin, ganz allgemein genommen, in geradem Verhältniſſe zum ſpecifiſchen Gewichte des Holzes. Es haben deshalb alle ſchweren Hölzer überhaupt einen höheren Härtegrad, als die weichen. Die Maſſe allein bedingt aber den Widerſtand noch nicht vollſtändig, ſondern es iſt zu einem kräftigen Widerſtande auch ein feſtes Aneinanderſchließen der einzelnen Holzfaſertheilchen erforderlich. Fehlt letzteres, ſo kann ein ſonſt ſchweres Holz weniger hart ſein, als ein leichtes, das hohe Cohärenz

wiſſer Beziehung das leichte Pappelholz härter, als manches

innere Zuſammenhang des Holzes iſt noch wenig erforſcht;

hen von der Conſtitution der Zellwand ſelbſt, bedingt zu

ob der Faſerverlauf ein gerader, gewundener

schwach elastisch: Lärche, Erle, Hainbuche, Weymouthskiefer, Tanne;
sehr schwach elastisch: Kiefer, Pappel, Weißerle.

2. Zähigkeit. Aus dem Vorausgehenden entnehmen wir schon zum Theile, daß die Zähigkeit in manchen Beziehungen der Elastizität gerade entgegengesetzt sich verhält. Während wir für letztere möglichst hohen Trockenzustand voraussetzten, müssen wir für die Zähigkeit beim Holze stets den feuchten Zustand bedingen; denn nur in diesem Zustande kann überhaupt von einer Nutzanwendung derselben die Rede sein. Im Allgemeinen sind die leichten Hölzer zäher als die schweren. Dieses mag schon zum Theil in der meist größeren Gerad- und Langfaserigkeit der ersteren seinen Grund haben, dann aber auch in dem weiträumigen Zellenbau, wodurch dem Verschieben und Ausweichen der Fasern größerer Spielraum gegeben ist als bei den schweren Hölzern. Deshalb ist Wurzelholz stets zäher als Stammholz, und letzteres zäher als das gewöhnlich sehr brüchige Astholz (mit Ausnahme der Aeste von Birken). Auch das Alter des Holzes begründet einen Unterschied, denn das junge Holz und überhaupt Splintholz ist bei den meisten Holzarten zäher, als das alte; namentlich hat das Kernholz sehr alter Bäume gar keine Zähigkeit. Nasser Boden soll bei Eichen, Buchen und anderen Holzarten brüchiges Holz erzeugen; Harzgehalt dagegen erhöht die Zähigkeit. Das zäheste Holz liefern die jungen Stocklohden von Weiden, Birken, Hainbuchen, Aspen, Eschen, Eichen, Ulmen u. s. w.; — ebenso ist das Astholz der Birke, der Fichte, dann die jungen Wurzelstränge von Kiefern und Fichten in nahrungsarmem Sandboden, in welchem sie eine bedeutende Länge erreichen, als sehr zähe bekannt. Zu den zähen Holzarten rechnet man die Birke, Aspe, Weide, Lärche, Pappel, Zürbelkiefer, auch Gerten und Stangen von Eichen, Hasel und unterdrückten Fichten.

Die Zähigkeit bedingt die Verwendung des Holzes zu vielerlei Zwecken. Auf ihr beruht die Verwendung zu Schachtel-, Sieb-, Fruchtmaß-, Trommel-Zargen, zu Faßreifen, zu Flechtarbeiten, wie die Korbwaaren, Matten, Hüte ꝛc., zu Bindbändern, Getreidebändern, Floßwieden, Bindwieden der Holzhauer u. s. w.; auch der Wagner bedarf zäher Hölzer, er versteht darunter Holz mit langer, gleichsam in einander gewobener Faser, — „das Holz hat Faden, oder hat keinen Faden".

Künstlich erhöhen läßt sich die Zähigkeit des Holzes, wenn man es dämpft, d. h. einige Zeit von heißen Wasserdämpfen durchziehen läßt, was im Aufquellen und Erweichen der Holzfaser seine Erklärung findet. Derart behandelt der Schiffbauer seine Bohlen zur Bekleidung krummer und windschiefer Flächen; sie werden in einem Dampfkasten erweicht und noch weich und warm aufgenagelt; ebenso beruht auf ähnlichem Prozesse die Fabrikation massiv gebogener Möbel. Der Holzhauer bähet seine frisch geschnittenen Wieden am Feuer, er durchdämpft sie, um sie recht zähe zu machen; ebenso fertigt der Flößer seine Floßwieden. Viele andere krumme und windschiefe Stücke, z. B. Deckel und Boden der Streichinstrumente, die Blätter für Kutschenkästen u. s. w., werden auf diese Art hergestellt.

Die in erweichtem Zustande gebogenen oder sonst gekrümmten Hölzer verlieren, wenn sie bis zum völligen Trocknen in dem gebogenen Zustande festgehalten werden, diese Form nicht mehr. Wir sehen dieses an jedem Faßreife und allen andern vor-

hin genannten Gegenſtänden. Ausgedämpftes Holz hat ſeine Zähigkeit verloren, es iſt brüchig und ſpröde. Daſſelbe Verhalten ſoll auch imprägnirtes Holz zeigen.

V. Kapitel.

Spaltbarkeit.

Man verſteht unter Spaltbarkeit die Eigenſchaft des Holzes, ſich nach der Richtung des Faſerverlaufes durch einen eingetriebenen Keil leicht in Theile trennen zu laſſen.

In gewiſſer Beziehung iſt die Spaltbarkeit eine beſondere Form der Härte, da es ſich auch hier vorerſt um die Ueberwindung eines Widerſtandes für den eindringenden Keil handelt; bezüglich des anfänglichen Einſetzens entſcheidet alſo für den Keil das, was wir oben geſagt haben. Die Trennung des Holzes durch Spalten beſchränkt ſich aber nicht auf jene Strecke, bis zu welcher der Keil eingedrungen iſt, ſondern ſie eilt dem eindringenden Keile voraus, und die Leichtigkeit, mit welcher letzteres geſchieht, beſtimmt das Maß der Spaltbarkeit.

Die Spaltbarkeit des Holzes iſt zwar in der Hauptſache durch deſſen Bau und einen gewiſſen Grad von Elaſtizität der Holzfaſer bedingt, aber es treten außerdem noch mehrere andere Faktoren dazu, die nicht überſehen werden dürfen, da ſie faſt immer, mehr oder weniger, mit im Spiele ſind.

1. Bau des Holzes. Eine hauptſächliche Bedingung für gute Spaltbarkeit iſt Geradfaſerigkeit und Langfaſerigkeit, wodurch ſich vor allem die meiſten Nadelhölzer und überhaupt die im raſchen Längenwachsthum befindlichen Hölzer auszeichnen. In nächſter Beziehung hiermit ſteht die Aſtreinheit eines Schaftes, und zwar möglichſt von früher Jugend auf. Wellenförmiger oder verſchlungener, unregelmäßiger Verlauf der Holzfaſern, wie er durch zahlreiche eingebaute Aeſte, durch Wundnarben, wimmerige und maſerige Beſchaffenheit erzeugt wird, bedingt ſtets geringere oder größere Schwerſpaltigkeit. In dieſer Beziehung ſind Ulme, Birke, Platane und in vielen Fällen auch die Ahornarten ausgezeichnet, wie überhaupt Hölzer, die niemals in energiſchem Längenwachsthume ſtanden, und mehr zur Entwickelung einer ſtarken Krone, als eines tüchtigen Schaftes gelangten. Das Aſt- und Wurzelholz iſt ſeines meiſt krummen, knotigen Wuchſes halber ſtets ſchwerſpaltiger als Stammholz, und bekanntlich gibt es keinen ſchwerſpaltigeren Theil am ganzen Baumkörper als den Wurzelhals, wo die Zertheilung der Seiten- und Herzwurzeln ihren Ausgang nimmt. Auch der gedrehte Wuchs hat Einfluß auf die Spaltigkeit; wenigſtens will man vielfach behaupten, daß die von links nach rechts gewundenen [1]), — die widerſonnigen Bäume, ſchwerer ſpaltig ſeien als die ſonnig gedrehten.

Von unzweifelhaftem Einfluß auf die Spaltigkeit iſt ferner der Bau der Markſtrahlen, denn ſie liegen ja ſtets in jener Ebene zwiſchen den Holzfaſern eingebettet, nach welcher gewöhnlich das Holz geſpalten wird. Große

1) Bei Betrachtung des Baumes von Außen.

Markstrahlen erhöhen stets die Spaltigkeit, wenigstens sind die damit versehenen Waldbäume, wie Buche und Eiche, als leichtspaltig bekannt. Ungemein zahlreiche, aber kleine Markstrahlen besitzen unsere Nadelhölzer, zudem sind dieselben hier sehr dünn (denn sie bestehen vorzüglich, ähnlich wie bei Pappel, Weide, Erle, Birke, Linde, Hasel ꝛc., nur aus einer Reihe übereinander gelagerter Zellen) und veranlassen deshalb jene Geradfaserigkeit, wie sie bei den harten Laubhölzern nicht zu finden ist.

Die Cohärenz der Holzfasern macht sich hier besonders in Beziehung auf die Kraft bemerkbar, mit welcher die Markstrahlen an den Holzfasern anhängen; bei manchen Hölzern scheint sie sehr bedeutend zu sein, z. B. bei der Korkeiche, Ulme, Hainbuche, auch Ahorn, bei andern ist sie schwächer, wie bei Aspe, Erle und mehreren Nadelhölzern. Viel größer ist im Allgemeinen die Kraft, womit die einzelnen Jahrringe gegenseitig zusammenhängen; das mag wohl theilweise in einem unmittelbar höheren Cohärenzgrade seinen Grund haben, hauptsächlich aber im Einbau der Markstrahlen, von welchen sich viele stets durch mehrere Jahrringe erstrecken, und diese dadurch gleichsam zusammenhalten, um so mehr, je fester ihr seitlicher Zusammenhang mit den Holzfasern ist. Deshalb ist alles Holz in der Richtung der Sehne schwerspaltiger, als in der Ebene der Markstrahlen, die man allgemein die Hauptspaltrichtung nennt. Am leichtesten erfolgt die Trennung nach dem Jahrringverlaufe bei altem Tannenholze und auch bei der Aspe.

2. Elastizität und Zähigkeit. Es liegt auf der Hand, daß die Elastizität die Spaltigkeit unter allen Umständen befördern muß; denn je größer sie ist, desto schneller pflanzt sich der Seitendruck des Keiles fort, und desto weiter reißt die geöffnete Kluft auf. Je langfaseriger, je geradfaseriger und je reinfaseriger das Holz ist, desto elastischer ist es auch in der Regel, — Vorzüge, die unter Andern besonders wieder die Nadelhölzer genießen. Wo Elastizität fehlt, ist entweder Sprödigkeit, wie bei den kurzfaserigen, sprocken Hölzern, oder Zähigkeit, wie bei mehreren weichen Laubhölzern; im ersten Falle bricht beim Spalten die Faser aus, im andern gibt dieselbe dem eindringenden Keil an den Berührungsflächen nach, ohne den Druck fortzupflanzen.

3. Feuchtigkeit. Im Allgemeinen ist das Holz im frischen Zustande leichtspaltiger als im trocknen, also das im Saft gefällte, das Splintholz und überhaupt alles jüngere Holz leichtspaltiger als außer Saft gefälltes, als Kern- und altes Holz. Ob die Feuchtigkeit, welche das Holz enthält, überhaupt den Zusammenhang der erweichten Fasern etwas lockert, oder welche andre Ursache diesem Umstande zu Grunde liegt, läßt sich nicht sagen. Der größte Vortheil geht durch die Feuchtigkeit den sehr elastischen Hölzern zu; fehlt dagegen letztere Eigenschaft, oder ist die Holzfaser gar zähe, so kann die Feuchtigkeit diese Zähigkeit nur erhöhen, — und solche Hölzer sind dann im

friſchen Zuſtande ſchwerſpaltiger als im trockenen, — dahin gehören z. B. Aſpe, Pappel, Erle, Salweide.

4. Der Froſt hebt die Spaltigkeit oft geradezu auf, denn er ſchwächt die Elaſtizität. Gefrorenes Holz zeigt ſich beim Spalten vielfach ſpröde, und hindert daſſelbe beſonders noch dadurch, daß der Keil nicht haften will und ausſpringt. Harzgehalt vermindert ſtets die Elaſtizität, und hiermit auch die Leichtſpaltigkeit. Dieſes beweiſen am beſten die meiſt ſehr ſchwerſpaltigen harzreichen Wurzelſtöcke der Kiefer, im Gegenſatz zu harzloſen Stöcken.

5. Wachsthumsverhältniſſe und Standort müſſen in Betracht des vorausgehend Geſagten einen ganz hervorragenden Einfluß auf die Spaltigkeit des Holzes haben. Geſchloſſener Stand und friſcher Boden begünſtigen das Längenwachsthum, hiermit Geradfaſerigkeit, Langfaſerigkeit und Aſtloſigkeit, und in Folge deſſen auch die Leichtſpaltigkeit. Da unter ſolchen Verhältniſſen vielfach auch die Stärkezunahme eine größere iſt, ſo iſt Holz mit breitem Jahrringbau meiſt beſſer ſpaltig, als engringiges.

Lebhaftes Wachsthum begünſtigt überhaupt die Spaltigkeit, das zeigen uns alle geſchloſſen erwachſenen Stangenhölzer, ebenſo die üppig aufgeſchoſſenen Stocklohden faſt aller Holzarten. Andere Umſtände abgerechnet, enthält ſohin auch jene Partie des Schaftes das leichterſpaltige Holz, welche unter dem Einfluſſe eines lebhaften Wachsthumes entſtanden iſt, und dieſes gilt ſtets mehr für den obern, als untern Stammtheil.

Die Spaltbarkeit iſt eine Eigenſchaft von großer Bedeutung für den Gebrauchswerth eines Holzes; denn eine Menge von Gewerben begründet auf dieſelbe ihren Geſchäftsbetrieb, und ebenſo iſt die Zurichtung der Hauptbrennholzmaſſe im Walde allein auf dieſe Eigenſchaft geſtützt. Es iſt namentlich in letztgenannter Beziehung kein kleiner Unterſchied in der Geſchäftsförderung, und daher auch im Arbeitsverdienſte des Holzhauers, ob die Ausformung des Brennholzes in ſchwer- oder leichtſpaltigem Holze ſtatthat.

Den Grad der Spaltigkeit erkennt man übrigens ſchon am ſtehenden Baume meiſt leicht und ſicher. Bedeutendere Schaftlänge, Aſtreinheit, gleichförmige Abnahme in der Stammdicke, feine Rindenbildung (namentlich bei Eiche, Kiefer und ähnlich berindeten Holzarten), offene oder bereits wieder überwallte, hoch und gerade hinauf ſteigende Rindenriſſe ſind Bürgen für Leichtſpaltigkeit. Aehnliche Fingerzeige gibt dem Lokalkundigen der Standort. Beim liegenden Stamme geſtattet, außer den genannten Merkmalen, die Unterſuchung der Holzfaſern an einem kleinen Spane ſchon ſichere Einſicht in die Spaltigkeit. Zeigt ſich auf der Schnittfläche ein wenn auch nur ſchwacher Kernriß, ſo gilt dieſes immer für ein Zeichen von Gutſpaltigkeit. Oft überzeugt ſich der Holzhauer in unliebſamer Weiſe ſchon während der Fällung von letzterer, wenn durch unaufmerkſames Nachkeilen der halbdurchſchnittene Stamm in der Mitte weit hinauf aufreißt, was namentlich gern in eng geſchloſſenen, langſchäftigen Buchenſtangenhölzern vorkommt.

Dem allgemeinen Spaltigkeitsgrade nach reihen ſich unſere Holzarten folgendermaßen an einander:

ſchwerſpaltige Hölzer: Masholder, Birke, Hainbuche, Akazie, Ulme;
ziemlich ſchwerſpaltige: Ahorn, Pappel, Elsbeer, Legföhre, Schwarzkiefer;
ziemlich leichtſpaltige: Edelkaſtanie, Eſche, Buche, Lärche, Zürbelkiefer;
leichtſpaltige: Erle, Linde, Kiefer, Eiche, Salweide, Tanne, Fichte, Weymouthskiefer.

VI. Kapitel.

Feſtigkeit.

Unter Feſtigkeit des Holzes verſteht man die Widerſtandskraft deſſelben gegen Zerbrechen, Zerdrücken, Zerreißen und Zerdrehen. Man nennt die Widerſtandskraft gegen Zerbrechen auch die Tragkraft oder die relative Feſtigkeit, jene gegen Zerdrücken die rückwirkende, gegen Zerreißen die abſolute, und jene gegen Zerdrehen die Torſionsfeſtigkeit.

1. Für uns iſt die relative Feſtigkeit die wichtigſte, denn ſie bedingt hauptſächlich den Bauwerth der meiſten Zimmerhölzer und vieler andrer Traghölzer, z. B. der Leiterbäume, Wagenbäume, Gerüſthölzer ꝛc. Sie ſteht in naher Beziehung zum ſpecifiſchen Gewichte, inſofern im Allgemeinen das dichtere Holz auch größere Feſtigkeit beſitzt. Aber auch hier hat die Regel wieder mehrfache Ausnahmen, denn es gibt ſchwere Hölzer, die ſehr wenig Tragkraft beſitzen, wie z. die Buche, und leichte Hölzer mit großer Tragkraft, z. B. das Fichten- und Weißtannenholz. Man muß deshalb annehmen, daß noch andere Faktoren der Feſtigkeit im Spiele ſtehen, deren Einer jedenfalls in dem Baue und dem Zuſammenhange der Holzfaſern geſucht werden muß. Bei derſelben Holzart iſt nämlich das lang-, gerad- und gleichfaſerig gewachſene Holz ſtets tragkräftiger, als das kurz- und krummfaſerige; das zeigt am deutlichſten das Eichenholz. Daß dieſer Umſtand von großer Bedeutung für die Tragkraft ſein müſſe, entnehmen wir weiter daraus, daß derſelbe in gleichem Sinne Einfluß auf die Elaſtizität hat; und daß die Tragkraft mit der Elaſtizität und Zähigkeit Hand in Hand gehen müſſe, bedarf wohl kaum der Erwähnung. Letzteres findet ſeine Beſtätigung auch darin, daß allzu große Trockenheit der Tragkraft Eintrag thut. Daß gleichförmiger Jahrringbau, Reinheit von eingewachſenen Aeſten, Wundnarben oder ſonſt abnormen Stellen die Tragkraft erhöhen müſſe, liegt auf der Hand.

Viele Zimmerleute behaupten, daß das ſchwach gedrehte Holz mehr Tragkraft beſitze, als geradfaſeriges; das dagegen ſtark gedrehte Stämme brüchiger ſind, als letztere, iſt außer Zweifel.

Großer Harzreichthum macht das Holz brüchig; deßhalb hat das Kiefernholz, je nach dem Harzgehalte, einen ſo verſchiedenen Werth als Tragholz. Bei der Verwendung des beſchlagenen Holzes im Trockenen hat das

das Holz erfüllende Harz einen großen Theil ſeines Oelgehaltes verloren; dadurch ſcheint es demſelben die Tragkraft zu benehmen.

Die Tragkraft ſteigt in der Regel in der Richtung vom Kern zur Rinde, und vom untern Schafttheile nach dem obern, ſo daß die jüngern Holzlagen und die obere Hälfte des Schaftes gewöhnlich das tragkräftigere Holz beſitzen. Es ſcheint dieſes weniger mit den Verhältniſſen des ſpecifiſchen Gewichtes als mit dem Bau des Holzes in dieſen Theilen des Schaftes zuſammenzuhängen, denn hier iſt derſelbe gewöhnlich am rein- und langfaſerigſten.

Man will durch neuerdings angeſtellte Verſuche gefunden haben, daß auch die Fällungszeit einen bemerkbaren Einfluß auf die Tragkraft habe, ſo daß das im December gefällte Holz am tragkräftigſten ſei, und von hier ab gegen das Frühjahr hin die Tragkraft ſich vermindere. Nach dieſen Verſuchen wäre die Tragkraft eines Ende März gefällten Holzes nur 62% von jenem im December gefällten.

Die in Vorſchlag gebrachten künſtlichen Mittel, um die Feſtigkeit zu vermehren, ſind nicht zahlreich, in ihrem Erfolge oft auch zweifelhaft. Das bewährteſte derſelben iſt unſtreitig das Abwelken auf dem Stocke, denn hierdurch verbeſſern ſich die Dichtigkeitsverhältniſſe des Holzes und ebenſo die Zähigkeit der Holzfaſer. Daß das im Winter gefällte Holz größere Feſtigkeit beſitzen ſoll, als das Sommerholz, wie wiederholt behauptet wird, iſt jedenfalls noch zweifelhaft und ſcheint uns, wenn man die Beſſerung der Holzgüte ſpeciell auf die Feſtigkeit bezieht, ziemlich unwahrſcheinlich zu ſein. Ausdämpfen und Auskochen vermindert die Tragkraft.

Nach den Erfahrungen, welche man in den Baugewerben geſammelt hat, zählt man zu den tragkräftigſten Hölzern die Eiche, Eſche, Fichte, Weißtanne und Edelkaſtanie; zu Tragſtücken immer noch verwendbar iſt mageres Kiefernholz, auch Lärchen- und Aſpenholz; ſehr brüchig und als Tragholz gar nicht verwendbar ſind Buche, Erle und theilweiſe auch das Ulmenholz. [1])

Man hat es öfter unternommen, das Maß der Tragkraft bei den verſchiedenen Holzarten durch direkte Verſuche zu ermitteln und in Zahlen darzuſtellen. Sie ſtehen aber mit den täglichen Erfahrungen ſo im Widerſpruch, daß ihnen ein nutzbarer Werth kaum beizulegen iſt. Wir unterlaſſen deßhalb jede derartige Zahlenangabe.

2. Die rückwirkende Feſtigkeit findet ihre Anwendung beim Gebrauche des Holzes zu freiſtehenden Säulen, Ständern, Pfoſten u. dgl., dann zu Radſpeichen, Schlittenſäulen und anderen Wagnerſtücken. Sie ſteht in geradem Verhältniſſe zu der Tragkraft und Elaſtizität, denn eine freiſtehende Säule von geſundem Holze wird in Folge des auflagernden Druckes nicht in ſich zerknicken, ſondern in derſelben Weiſe, wie der horizontal lagernde belaſtete Balken brechen, wenn die Seitenausbiegung durch die relative Feſtigkeit nicht mehr überwunden werden kann. Für die tägliche Anwendung hat die Theorie dieſer Feſtigkeit gar keine Bedeutung, denn in allen derartigen Verwendungsfällen bleibt man ſtets weit unter der äußerſten Grenze des Möglichen.

---

[1]) Was das Ulmenholz betrifft, ſo bemerken wir hier ein- für allemal, daß es bei faſt allen holzverarbeitenden Gewerben, wegen ſeiner ſchwierigen Verarbeitungsfähigkeit, im Mißkredit ſteht. Die Urtheile der Gewerbsleute ſind deßhalb ſtets vorſichtig aufzunehmen.

3. Die abſolute Feſtigkeit iſt ihrem Maße nach die größte unter allen, ſie geht bei den verſchiedenen Holzarten ziemlich parallel mit der relativen Feſtigkeit. Für den forſtlichen Geſichtspunkt bietet ſie kein Intereſſe.

4. Was endlich die Torſionsfeſtigkeit betrifft, ſo hat dieſelbe gleichfalls nur eine ſehr beſchränkte Anwendung. Beim Wellbaum erſetzt ſtets der Stärkedurchmeſſer, was etwa in Bezug der Drehungsfeſtigkeit fehlen ſollte. Doch liegt es nahe, daß ſchwere, zähe- und langfaſerige Hölzer in dieſer Beziehung den Vorzug vor andern haben müſſen; ſchweres Eichen-, Akazien- und auch engringiges Kiefern- und Lärchenholz findet im vorliegenden Falle am meiſten Anwendung.

Außer den betrachteten Feſtigkeitsarten kömmt auch öfter noch der Widerſtand in Sprache, den das Holz gegen Drücken und Reiben, gegen Stoß und Schlag äußert. In allen dieſen Fällen hat das ſpecifiſch ſchwerere Holz, dem zugleich Härte zur Seite ſteht, den Vorzug. Wenn wir aber, dem widerſprechend, zu Radbremſen bei Eiſenbahnen das leichte weiche Pappelholz verwendet ſehen, ſo muß man bedenken, daß es ſich hier nicht um eine Reibung handelt, bei welcher das Holz ſo wenig als möglich Noth und Abgang leidet, — als vielmehr um das Gegentheil; die Reibung ſoll ſo groß als möglich ſein, und das iſt nur bei einem Holze möglich, welches das reibende Rad des Bahnwagens ſo tief als möglich in ſeine Maſſe eindringen läßt, alſo nur bei weichem Holze.

VII. Kapitel.

Schwinden und Quillen.

Bevor das friſch gefällte Holz irgend einer Verwendung zugeführt werden kann, muß es das Vegetationswaſſer bis zu einem gewiſſen Grade verloren haben, es muß lufttrocken geworden ſein, und zwar durch Verdunſtung dieſes Waſſers. Der Saftgehalt des Holzes iſt ſehr verſchieden; er hängt vorerſt, wie ſchon auf Seite 16 bemerkt, von der Jahreszeit und von dem Baumtheile ab, dem ein Holz entnommen, und iſt überdieß auch durch die Holzart bedingt.

1. Ob ein Holz ſchneller und vollſtändiger ſeinen Waſſergehalt auszudünſten vermag, als ein anderes, und durch welche Umſtände die Waſſerverdunſtung überhaupt befördert wird, hängt ab vom anatomiſchen Bau des Holzes, von der Größe ſeiner Oberfläche, ob daſſelbe Splint- oder Kernholz, ob es entrindet iſt oder nicht, vom gegebenen Trockenzuſtand deſſelben, ganz beſonders aber von den Zuſtänden der Atmoſphäre bezüglich ihrer Feuchtigkeit und Bewegung.

Porös gebaute Hölzer trocknen im Allgemeinen vollſtändiger und ſchneller aus als die dichten; Eichenholz mit großen Poren, wenn auch breitringig und dicht gebaut, taugt z. B. zu Faßholz weniger als ſolches mit zahlreichen kleinen Poren, da die Flüſſigkeit dann leichter durchſchlägt und oft ſichtbar an den Köpfen der Dauben heraustritt. Ob Harzgehalt die Ausdünſtungsfähigkeit des Holzes mindert, iſt nicht entſchieden. Alles Holz verdunſtet ſein Waſſer am leichteſten nach der

Richtung des Faſerverlaufes, am ſchwächſten in der auf die Markſtrahlflächen ſenkrechten Richtung: es iſt alſo die Hirnfläche, die das meiſte Waſſer austreten läßt. Je größer die Oberfläche des Holzes, deſto zahlreichere Berührungspunkte mit der Luft. Unter den gewöhnlichen Formen des Handelsholzes iſt die Bretterform deßhalb am meiſten zum Austrocknen geeignet. Der Splint dunſtet ſchneller als Kern, ebenſo friſchgehauenes Holz beſſer, als ſchon länger gefälltes feuchtes Holz. Vorher ausgetrocknetes Holz in's Waſſer gebracht, dunſtet vollſtändiger und ſchneller aus, als wenn es grün ins Waſſer kommt. Ueberhaupt verdunſtet die natürliche Saftfeuchtigkeit ſchwerer, als künſtlich aufgenommenes Waſſer. Ein Umſtand, der für die Conſervirung und Brenngüte des Floß-Brennholzes von großer Bedeutung iſt. Die relative Luftfeuchtigkeit iſt im Winter bekanntlich am größten, in dieſer Jahreszeit wird deßhalb auch das Holz am unvollſtändigſten trocknen; aber weit wichtiger für die Austrocknung als die Wärme und Feuchtigkeit der Luft iſt der Wind; es iſt deßhalb von ſo großer Bedeutung für das Trocknen, ob das Holz auf luftigen freien Orten, oder in verſchloſſener Lage ſich befindet. Gedämpftes und wieder befeuchtetes Holz trocknet ſchneller und vollſtändiger, als nicht gedämpftes; mit Metallſalzen imprägnirtes Holz ſoll gegen die Feuchtigkeit weit unempfindlicher ſein, als Holz im natürlichen Zuſtande. Man will durch Verſuche gefunden haben, daß die Durchlaſſungsfähigkeit des Holzes gegen Flüſſigkeiten am geringſten iſt, wenn es im December gefällt wurde, und daß ſie um ſo größer iſt, je weiter gegen das Frühjahr hin die Fällung erfolgt.

Es bedarf kaum der Erwähnung, daß die Verdunſtung anfänglich am ſtärkſten iſt, und in ihrer Intenſität allmählig nachläßt; iſt es endlich zu jenem Feuchtigkeitsgrade herabgeſtiegen, der mit demjenigen der Luft nahezu übereinſtimmt und mit letzterem ſteigt und fällt, ſo nennt man das Holz lufttrocken. Lufttrockenes Holz hat immer noch 15—20% Waſſer, während waldtrockenes bis zu 25% und mehr ſteigen kann. Jene Austrocknung des Holzes, wie es zum Gebrauche der Tiſchler, Dreher, Faßbinder erforderlich wird, erreicht das Holz erſt nach 2, 3 und mehr Jahren.

Dieſelben Verhältniſſe, welche die Verdunſtung des Waſſers beim Holze bedingen, gelten auch für die Waſſeraufnahme, ſo daß ein Holz, das ſchnell und vollſtändig trocknet, auch ſchnell und vollſtändig ſich wieder befeuchtet; dabei iſt übrigens zu bemerken, daß das Vermögen raſcher Flüſſigkeits-Aufſaugung bei lebendem und friſchgefälltem Holze ein weit größeres iſt, als bei ausgetrocknetem oder ſchon länger gefälltem. Die Aufnahme dunſtförmigen Waſſers beruht auf der Hygroſkopicität der Celluloſe und der eingetrockneten Saftbeſtandtheile, die Aufnahme flüſſigen Waſſers auf dieſen und der Capillarität.

Auch hier ſind es wieder die porös gebauten Hölzer, die am leichteſten ſich befeuchten, wenn Harzgehalt nicht im Wege ſteht; auch hier ſteht das Splint- und jüngere Holz im Vortheil gegen Kern- und Reifholz. Abſtändiges oder gar faules Holz ſaugt das Waſſer ſehr begierig auf; ganz dürres Holz ſaugt flüſſiges Waſſer ſchwerer auf, als etwas feuchtes; auch das ausgedämpfte trockene Holz zieht den Waſſerdampf der Atmoſphäre lange nicht ſo an, als nicht gedämpftes. Ueber das Tränkungs-Vermögen der Hölzer ſiehe den dritten Theil dieſes Werkes.

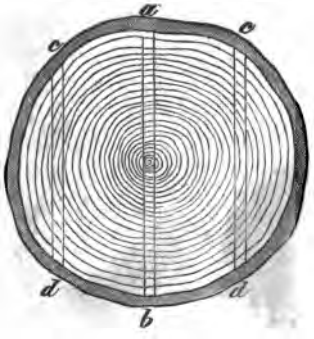
2. Der Waſſergehalt des lufttrockenen Holzes iſt ſohin fortwährenden Schwankungen ausgeſetzt, je nach dem Feuchtigkeitszuſtande der Atmoſphäre oder überhaupt des Mediums, in welchem ſich das Holz befindet. Mit dieſem Wechſel des Waſſergehaltes iſt nun aber beim Holze eine Volumensveränderung, und zwar in der Art verbunden, daß ſich mit zunehmendem Waſſergehalte das Volumen eines Holzes vergrößert, und mit Abnahme deſſelben verkleinert. Es iſt dieſes eine Erſcheinung, die beſonders für die techniſche Benutzung des Holzes von großer Bedeutung iſt. Das Zurückziehen des Holzes in einen kleineren Raum durch Waſſerabgabe nennt man Schwinden, die Ausdehnung durch Waſſeraufnahme Quillen oder Anſchwellen, beides zuſammen bezeichnet der Holzarbeiter mit „Arbeiten des Holzes.“ Die Größe des Schwindungsbetrages iſt bei den verſchiedenen Holzarten und unter verſchiedenen Umſtänden verſchieden:

a) Das Holz ſchwindet vorerſt um ſo ſtärker, je größer deſſen Waſſergehalt iſt; junges Holz, der Splint, die Wurzeln, das ſaftreiche Kronenholz daher mehr, als Kern- und älteres Schaftholz.

b) Das Schwinden iſt in der Richtung der Längsfaſern am geringſten und für die gewöhnlichen Verwendungszwecke des Holzes kaum nennenswerth; es iſt ſchon ſtärker und kann bis zu 5% (Linearausdehnung) gehen in der Richtung der Markſtrahlen; am ſtärkſten ſchwindet endlich das Holz in der Richtung des Jahrringverlaufes, und kann hier 10%, ja in einzelnen Fällen auch 15% betragen.

Dieſe Verſchiedenheit des Schwindungsbetrages nach verſchiedenen Richtungen des Holzes bedingt eine Menge Erſcheinungen im täglichen Leben; es ſei hier nur eine einzige erwähnt, die den Gebrauchswerth der Brettwaare betrifft. Das Herzbrett a b (Fig. 7) fällt ſeiner Breiteausdehnung nach ganz in die Radialrichtung, die Seitenbretter c d dagegen fallen mehr oder weniger in die Richtung des Jahrringverlaufes; letztere müſſen deßhalb der Breite nach weit mehr arbeiten, als erſteres. Ein Stubenboden aus ſolchen nicht ganz trockenen Seitenbrettern erfordert deßhalb ſpäter ein mehr oder weniger ſtarkes Ausſpänen der Fugen.

Fig. 7.



c) Je wärmer und trockener die Luft oder der Verwendungsraum des Holzes iſt, deſto größer iſt auch der Schwindungsbetrag. Die Verwendung des Holzes in geheizten Räumen bedingt ein größeres Schwinden als in der freien Luft, deßhalb iſt die Schreinerwaare in ihrem Werthe ſo ſehr von der Verarbeitung vollſtändig trocknen Holzes abhängig.

d) Bei ein und derſelben Holzart ſchwindet das dichtere, alſo ſpecifiſch ſchwerere Holz mehr als das leichte. Das Maß des Schwindens bei den

verſchiedenen Holzarten ſteht dagegen nicht in geradem Verhältniſſe zum ſpecifiſchen Gewichte; denn obwohl die harten Laubhölzer im Allgemeinen mehr ſchwinden, als die leichten Nadelhölzer, ſo unterlaufen hier doch ſehr erhebliche Ausnahmen.

Das ſpecifiſch leichte Speſſarter Eichenholz ſchwindet weit weniger als ſchweres Eichenholz von wärmerem kräftigem Standorte, deßhalb taugt es beſſer als letzteres zu Schreiner- und Maſchinenholz. Die Nadelhölzer aus milden Tieflagen des mittleren Deutſchlands verhalten ſich zu jenen aus dem Norden oder von den Alpen ebenſo.

Nördlinger bringt die Hölzer bezüglich des Schwindens in folgende Gruppen:

ſehr wenig ſchwinden (höchſtens bis auf inclus. 98%) virginiſcher Wachholder, Weymouthsföhre;

wenig ſchwinden (zwiſchen 98 und 97 % inclus.) Fichte, Lärche, Tanne, Lebensbaum, Stieleiche, Pulverholz;

mäßig ſchwinden (zwiſchen 97 und 95 % inclus.) Ahorn, Schwarzföhre, Kiefer, Pappel, Eibe, Ulme, Masholder, Roßkaſtanie, Eſche, Aſpe, Traubeneiche, Akazie;

ziemlich ſtark ſchwinden (zwiſchen 95 und 94 % inclus.) Erle, Birke, Hartriegel, Haſel, Maulbeer, Apfelbaum, Flatterulme;

ſtark ſchwinden (zwiſchen 94 und 93 % inclus.) Hainbuche, Edelkaſtanie, Rothbuche, Waldkirſche, Zerreiche, Linde;

ſehr ſtark ſchwinden (93 und 92 % inclus.) Kornelkirſche, Nußbaum[1]).

Mit Kupfervitriol imprägnirte Hölzer ſollen ſich von ungetränkten hinſichtlich des Schwindens nicht weſentlich unterſcheiden.

3. Wäre das Holz ein homogen gebauter Körper und wäre deſſen Schwindungsbetrag durch die ganze Maſſe in allen Theilen gleich groß, ſo würde das Schwinden keine weiteren Folgen haben, als eine Volumensverringerung. Weil aber das Holz in verſchiedenen Richtungen verſchieden ſchwindet, auch gewöhnlich nicht in allen Theilen gleich gebaut iſt[2]), ſo kann es ſich beim Zurückgehen in einen kleineren Raum in allen ſeinen Theilen nicht gleichmäßig und ungehindert zuſammenziehen, einzelne Theile eilen voraus, andere bleiben zurück, und die Folge iſt eine gewaltſame Trennung derſelben, — das Holz bekommt Sprünge und Riſſe (Schwindriſſe, Trockenriſſe) und zwar faſt immer in der Richtung des Radius, weil nach dem Jahrringverlaufe der Schwindungsbetrag am größten, und es in der Radialrichtung am leichteſten ſpaltbar iſt.

a) Je ſchneller das Holz ſchwindet, deſto ſtärker reißt es auch auf; das im Hochſommer gefällte Holz reißt deshalb mehr als das Winterholz; denn letzteres kann bei der nur allmälig gegen das Frühjahr hin ſich vermindernden relativen Luftfeuchtigkeit langſamer austrocknen, als das der trockenen warmen Sommerluft ausgeſetzte.

[1]) Ueber die Methode der Unterſuchung ſiehe auch Tharander Jahrb. 19. Bd. S. 141.

[2]) Ungleiche Breite der Jahrringe, excentriſcher Wuchs, eingewachſene Aeſte; die mit der Luft in unmittelbarer Berührung ſtehenden Theile ſchwinden ſchneller, als die inneren Holzſchichten u. ſ. w.

Ebenſo müſſen grün geſchälte Hölzer ſtärker reißen, als ſolche, die in der Rinde allmälig austrocknen. Im Harze z. B. ſteht deßhalb das im Saft entrindete Stammholz gegen das ungeſchälte im Preiſe zurück.

b) Je bedeutender die Schwindungsgröße bei einem Holze iſt, deſto ſtärkerem Aufreißen kann es, bei ſonſt das Reißen befördernden Umſtänden, unterworfen ſein (Splint- und Kernholz ꝛc.).

c) Starke entrindete Holzſtücke reißen ſtärker als kleine; namentlich ſind es die ſtarken Hirnholzſcheiben, z. B. von Buchen, Elsbeer, Eſchen u. dgl., welche weitklaffende Schwindriſſe bekommen. Entrindetes Rundholz bekommt in der Regel wenige, aber große Riſſe; am wenigſten reißt das Halb- und Kreuzholz.

d) Ungleichförmig gebautes Holz reißt mehr, als ſolches von gleichförmigem Baue; Holz mit harten Ringfaſerwänden reißt häufig mehr als ſolches mit ſchwacher lockerer Herbſtholzſchicht. Das ſog. Reſonanzholz von höchſt gleichmigem Baue reißt, gut behandelt, gar nicht.

In der Regel ſind die Schwindriſſe ziemlich gerade oder doch ſtetige Linien; nur in wenigen Fällen laufen ſie zickzackförmig, wie z. B. bei altem Weißtannenholze, wo der Radialriß vielfach auf kurze Strecken in den Jahrringverlauf überſpringt, dann hier und da auch bei Fichtenholz von bedeutend hohen Standorten.

Das Reißen des Holzes läßt ſich niemals ganz verhindern, gemäßigt aber wird es durch möglichſt langſames Austrocknen der Stämme in der Rinde, oder leichtes Berappen, Anplätten, ein Verfahren, bei welchem die Rinde nur platz- oder ſtreifenweiſe, am beſten in Spiralen entfernt wird; oder man läßt an den zu ſchälenden Stämmen und Stangen, wenigſtens an den Enden und in der Mitte, einen etwa zwei Fuß breiten Rindenſtreifen ſtehen. Derart behandeltes Holz bekommt allerdings viele kleine Rißchen, aber doch wenigſtens keine weitklaffenden Sprünge, die es zu manchen Gebrauchszwecken unbrauchbar machen.

Muß das Holz in Theile getrennt werden, ſo ſchützt auch die Entfernung des Splintes vor ſtarkem Reißen, was am deutlichſten beim Aufſchneiden von Buchenklötzen in Bretter erſichtlich iſt. Brunnenröhren dürfen gar nicht reißen, und das erreicht man am ſicherſten, wenn ſie grün ſogleich zur Verwendung kommen, oder daß man ſie für ſpäteren Gebrauch grün unter Waſſer aufbewahrt. Der Dreher bringt ſeine friſchgefällten Hölzer in den Keller, ſpäter in ſchattige Hofräume und zuletzt erſt unter Dach in's Trockene.

Ein vorzügliches Mittel gegen das Reißen ſoll das Ausdämpfen des Holzes ſein; derart behandeltes Holz ſoll gar keine oder doch nur ſehr kleine Sprünge bekommen, vorausgeſetzt, daß es nach der Dämpfung ſehr allmälig getrocknet wurde. Auch durch Auskochen in Waſſer ſoll ähnliches erreicht werden.

4. Man kann im großen Durchſchnitte annehmen, daß das Quillen oder Anſchwellen eines Holzes mit dem Maße ſeines Schwindens in geradem Verhältniſſe ſteht, daß das gequellte und auf ſeinen früheren Feuchtigkeitszuſtand zurückgeführte Holz auch ſein früheres Volumen wieder einnimmt, und daß

ſohin auch das Anſchwellen nach den verſchiedenen Richtungen des Holzes verſchieden ſein muß. Ebenſo vergrößert ſich das Volumen des gequellten Holzes nicht bemerklich über jenes im grünen Zuſtande. Das Anſchwellen hält aber nicht gleichen Schritt mit der Waſſeraufnahme; anfänglich ſchwillt das in lufttrockenem Zuſtande in's Waſſer gebrachte Holz ſehr an, und hat nach etwa 1 bis $1^1/_2$ Monaten ſeine Ausdehnung bis zum Grünvolumen vollendet; von da an quillt es nicht mehr, oder doch kaum merklich, aber es ſaugt fortwährend noch Waſſer auf, was aus ſeiner Gewichtszunahme, die oft erſt in 1—3 Jahren zum Stillſtande kommt, deutlich zu entnehmen iſt, und ſich dadurch erklärt, daß auch die mit Luft gefüllten Poren des grünen Holzes hier nach und nach mit Waſſer ſich anfüllen. [1])

Es iſt begreiflich, daß Langholz, in's Waſſer gebracht, längere Zeit zum Quillen braucht als kurze Stücke, daß aber von letzteren die mit Rinde verſehenen Rundlinge langſamer aufſchwellen, als z. B. geſpaltene Scheithölzer; ebenſo daß die mageren höchſt luftreichen Nadelhölzer und auch die weichen Laubhölzer ſchneller im Waſſer aufſchwellen, als harzreiche Nadelhölzer und die ſchweren Laubhölzer, Umſtände, welche einigermaßen den Senkholzbetrag der Trift mit bedingen helfen.

Wenn das Quillen durch alle Theile eines Holzſtückes gleichförmig erfolgen würde, ſo würde ſich blos das Volumen erweitern, ohne der Form und Figur deſſelben Eintrag zu thun. Da das Holz aber nach verſchiedenen Richtungen ungleichförmig aufquillt, und bei denſelben Holzſtöcken der eine Theil oft ſtärker quillt als der andere, das verarbeitete Holz auch häufig in der freien Ausdehnung gehindert iſt, ſo muß es nothwendig ſeine Form verändern; man ſagt dann: das Holz wirft oder verzieht ſich. Das ſtärkere oder ſchwächere Werfen eines Holzes ſcheint parallel mit der Schwindungsgröße deſſelben zu gehen, indem die weichen Nadelhölzer ſich weniger werfen, als die harten Laubhölzer; auch die weichen Laubhölzer werfen ſich ſehr wenig, z. B. Pappelholz, Aſpenholz.

Trocknet die eine Seitenfläche eines Brettes ſtärker aus als die andere, ſo wirft es ſich; nicht ganz trockene Buchenſtämme werden ſchon unter der Blochſäge beim Bohlenſchneiden ſo ſchief und krumm, daß ſie den Schemel des Wagens oft um mehrere Zolle auf die Seite drücken. Der Achſe entlang getrennte Stammtheile krümmen ſich an der Splintſeite nach außen; von den Brettern eines Sägbloches werfen ſich die Außenbretter am ſtärkſten; Schnitthölzer, die auf feuchtem Boden liegen, und mit der obern Seite der Luft und der Sonne freigegeben ſind, müſſen ſich an beiden Enden aufwärts krümmen; große in Rahmen eingefaßte Holztafeln, die Füllungen der Thüren, die Böden u. dergl. müſſen ſich bei verändertem Feuchtigkeitszuſtande aufwerfen, wenn ihnen der Rahmen keinen Spielraum läßt; Schnitthölzer von gedrehten Stämmen und wimmeriges Holz wirft ſich ſehr, und „ſteht in der Arbeit" ſchlecht u. ſ. w. Dieſe und viele andere Erſcheinungen erklären ſich alle leicht durch das ungleichförmige Quillen oder Schwinden; ebenſo einfach ergeben ſich daraus die Mittel, deren ſich der Holzarbeiter zu deren Verhinderung oder Mäßigung bedienen muß. Es ſei in dieſer Beziehung blos des Ausdämpfens, als eines ſolchen

[1]) Ueber die Quellungsfaktoren ſiehe Forſt- und Jagdzeitung 1871. S. 86.

künſtlichen Mittels erwähnt; — das gedämpfte Holz ſchwindet, wirft und zieht ſich lange nicht ſo, als nicht in dieſer Weiſe behandeltes; der Werkmann ſagt, ſolches Holz ſei „todt".

VIII. Kapitel.

Dauer.

Unter Dauer des Holzes verſteht man den Zeitraum, während deſſen das zur Verwendung gebrachte Holz ſich in unverdorbenem, gebrauchsfähigem Zuſtande zu erhalten und den äußeren, zerſtörenden Einflüſſen zu widerſtehen vermag. Bezüglich der Nutzhölzer iſt dieſe Eigenſchaft die allerwichtigſte, denn ſie bedingt für eine große Zahl dieſer Hölzer den Gebrauchswerth derſelben faſt ganz allein.

Wenn die Lebenskraft im Baum aufgehoben wird, ſo unterliegt das Holz, nach Verfluß einer kürzeren oder längeren Zeitperiode, wie alle organiſchen Körper, einer allmäligen Zerſtörung und Auflöſung, indem die Stoffe, aus welchen das Holz zuſammengeſetzt iſt, theils direkt, theils indirekt, wieder an die Luft und den Boden, welchen ſie entnommen waren, zurückgehen. Die Urſache dieſer Zerſtörung ſind Pilze und zum Theil auch Thiere, vorzüglich Inſekten.

Noch vor wenig Jahren erklärte man die Fäulniß, Verweſung, Gährung ꝛc. als Stoffveränderungen, die allein durch den chemiſchen Prozeß veranlaßt würden. Die epochemachenden Unterſuchungen von Tulasne, de Bary, Hallier ꝛc. aber haben ergeben, daß die Zerſetzung der organiſchen Körper durch Wucherung großentheils mikroskopiſcher Pilze eingeleitet und vollführt wird; auch das Holz unterliegt nach den Forſchungen Schacht's, de Bary's, Willkomm's, Robert Hartig's ꝛc. denſelben Zerſtörungsurſachen. Die Pilzſporen gelangen irgendwie in daſſelbe, und wenn die Verhältniſſe zu deren Keimung und Fortbildung günſtig ſind, ſo entwickeln ſich die Pilzpflanzen zwiſchen und in den Holzzellen, zerſtören dieſe, indem ſie ſich von den ſie bildenden Elementarſtoffen ernähren, und verurſachen der Art ſchließlich das vollſtändige Zerfallen der Holzfaſer. Nach der Anſicht dieſer und anderer Phyſiologen ſind alſo die Pilze die Urſache der Holzzerſtörung durch Fäulniß. Andere wollen dieſe Anſicht nicht zugeben, und betrachten die Pilzbildung nur als Folge der Fäulniß. Th. Hartig hält in gewiſſem Sinne an der freiwilligen Erzeugung feſt, indem er die Pilze unmittelbar aus den zerfallenden Elementen der Zellwand entſtehend erklärt.

Von der Zerſtörung durch Inſekten, Weichthiere ꝛc. wird im Nachfolgenden beſonders gehandelt werden.

Erfahrungsgemäß iſt das Holz im ſaftvollen oder nicht vollſtändig trockenen Zuſtande der Zerſtörung durch Fäulniß weit mehr unterworfen, als durchaus trockenes Holz. Die reine Holzfaſer, der man alle Saftbeſtandtheile möglichſt vollſtändig entzogen hat, iſt faſt unzerſtörbar, denn zur Entwicklung der Pilze iſt ein gewiſſes Maß von Feuchtigkeit durchaus nöthig. Ebenſo iſt auch der Saft die Hauptveranlaſſung zu einem anderen, kaum weniger ſchlimmen Verderben des Holzes, nämlich zum Wurm-

fraße; denn die Inſekten gehen nicht der Holzfaſer an ſich, ſondern den Saftbeſtandtheilen nach.

Der Holzſaft beſteht, wie oben geſagt worden, aus Waſſer, in welchem verſchiedene Stoffe, wie Stärkemehl, Gummi, Dextrin, Zucker, Farbſtoffe, ätheriſche Oele, Gerbſäure, Eiweißſtoffe u. dergl., theils gelöſt, theils ſuspendirt ſind. Ob die Gegenwart von Feuchtigkeit überhaupt ſchon genügt Fäulniß zu ermöglichen, ob dieſe an das Vorhandenſein der genannten Stoffe gebunden iſt, welche von den letzteren Fäulniß befördernd, und welche conſervirend wirken, iſt nach dem gegenwärtigen Stande der Wiſſenſchaft nicht zu ſagen. *Daß übrigens der natürliche Holzſaft nicht als gleichbedeutend mit reinem Waſſer in vorliegender Beziehung betrachtet werden dürfe, ſcheint die tägliche Erfahrung zu verlangen.*

Bisher glaubte man die Zerſtörbarkeit des Holzes in ſeinem Gehalt an *Eiweißſtoffen* (den ſ. g. Proteïnkörpern) ſuchen zu können, da dieſe ſtickſtoffreichen Körper ſelbſt ſo leicht der Zerſetzung unterliegen: man erkannte vorzüglich hierin die leichtere Zerſtörbarkeit des Splintes im Gegenſatze zum Kern. Die Betrachtung aber, daß ſaftvolles Kernholz bei mehreren Bäumen oft noch leichter der Zerſtörung unterliegt, als ſaftvoller Splint, und bei andern Hölzern der Splint vom Kern im trockenen Zuſtande ſich bezüglich der Zerſtörbarkeit wenig unterſcheiden, macht die den Proteïnſtoffen vindicirte Rolle vorerſt wenigſtens noch zweifelhaft.

Auch die ſo leicht in andere organiſche Verbindungen ſich umſetzende *Gerbſäure* des Holzes ſcheint als conſervirender Stoff nur mit Vorſicht aufgefaßt werden zu müſſen, denn die gerbſäure-reichſte Holzart, die Eiche, iſt zugleich jene, welche am meiſten von Fäulnißſchaden heimgeſucht iſt.

Unter den im Holze enthaltenen Saftbeſtandtheilen iſt, in ſeinem Einfluß auf die Zerſtörbarkeit der Hölzer, namentlich das ätheriſche Oel und das *Harz* der Nadelhölzer hervorzuheben. Die Erfahrung zeigt, daß trockenes, harzreiches Holz ſowohl gegen Fäulniß wie gegen Inſekten widerſtandsfähiger iſt, als harzarmes. Das Harz wirkt aber hier nicht chemiſch-antiſeptiſch, ſondern mechaniſch, indem es die von ihm durchdrungene Holzfaſer gegen den Zutritt der Luft und der Feuchtigkeit abſchließt, die Holzfaſer gleichſam einhüllt.

Anders mag das Harz beim lebenden Baume aufzufaſſen ſein, denn hier ſteht es noch unter dem phyſiologiſchen Einfluſſe der Lebensthätigkeit der Pflanze. Im lebenden Baume ſcheint das Harz den Charakter eines conſervirenden Stoffes nicht immer zu haben. Willkomm fand übrigens, daß bei der Fichtenrothfäule die harzerfüllten Zellen der Zerſetzung länger widerſtehen, als das übrige Holz.

Es iſt bekannt, *daß die Hölzer nicht in gleichem Maße der Zerſtörung unterliegen*, daß manche im Allgemeinen und unter beſonderen Verhältniſſen eine größere Dauer beſitzen, als andere. Wie aus dem Vorausgehenden zu entnehmen iſt, iſt die Wiſſenſchaft noch nicht im Stande, die hier ſich wirkſam machenden Agentien befriedigend anzugeben. Die hauptſächlich der Erfahrung entnommenen Momente, welche mehr oder weniger die Dauer des Holzes begründen, betrachten wir nun im Nachfolgenden.

1. *Das ſpecifiſche Gewicht iſt, allgemein genommen, kein ſicherer Maßſtab zur Vergleichung der verſchiedenen Holzarten*

bezüglich ihrer Dauer. Wir finden viele leichte Holzarten, z. B. die Nadelhölzer, welche größere Dauer zeigen, als manche ſchwere Hölzer, wie Buche, Birke, Ahorn u. ſ. w. Wenn wir dagegen zwei Hölzer von derſelben Holzart mit einander vergleichen, ſo iſt immer das ſchwerere auch das dauerhaftere. Bei den ringporigen Holzarten (Eiche, Eſche, Ulme u. ſ. w.) hat ſohin breiter Jahrringbau mit ſchmalen Porenkreiſen und mit kleinen Poren größere Dauer im Gefolge, als ſehr ſchmalringiger Bau[1]). Bei den Nadelhölzern iſt umgekehrt in der Hauptſache das engringig gebaute dauerhafter als das breitringige Holz, weil erſteres ſchwerer iſt, als letzteres. Von beſonderem Einfluſſe auf die Dauer der Nadelhölzer iſt dabei die Härte und Stärke der Herbſt-Ringwand; während man häufig das Frühjahrholz längſt angegriffen und gelockert findet, ſind die Ringwände kaum verändert.

Eine große Menge mittelſtarker, runder, feiner Poren befördert die allmälig zerſtörende Wirkung der Atmoſphäre; grobe Poren aber weit weniger (Nördlinger). Es kommt hier offenbar auf den Geſammt-Porenraum innerhalb eines gewiſſen Volumens an.

2. Daß auch der Standort von Einfluß auf die Dauer des Holzes ſein müſſe, liegt ſehr nahe, denn er bedingt geradezu das ſpecifiſche Gewicht einer Holzart. Hier gilt nun ganz entſchieden der Grundſatz, daß alle Standortsverhältniſſe, welche das ſpecifiſche Gewicht zu erhöhen vermögen, auch die Dauer des betreffenden Holzes — bei ein und derſelben Holzart — vermehren. So iſt das ſchwerere Nadelholz vom Norden Europas und von den Hochalpen weit dauerhafter, als das leichte, in warmen Tieflagen erwachſene; dagegen das ſchwere Eichenholz aus dem Süden Europas und dem Verbreitungsbezirke des Weinbaues erfahrungsgemäß dauerhafter als das Eichenholz vom Norden Deutſchlands.

Je mehr die Standortsfaktoren in ihrem Zuſammenwirken den Anſprüchen einer Holzart zu deren vollendeter Entwickelung entſprechen, deſto dauerhafteres Holz baut der Baum. Je näher dagegen den Grenzen des Standorts- und Verbreitungsbezirkes einer Holzart, deſto geringer im Allgemeinen die Dauer.

3. Im freien Stande erwächſt dauerhafteres Holz, als im Schluſſe. Dieſer Satz ſteht in unmittelbarem Zuſammenhange mit dem Einfluſſe, den das Licht auf die Dichte des Holzes hat, und iſt durch die Erfahrung längſt beſtätigt. Es erklärt ſich daraus zum Theil die Wahrnehmung und öfter wiederholte Behauptung, daß das aus unſeren gegenwärtigen Waldbeſtänden entnommene Bauholz weniger Dauer beſitze, als das vor 80 und 100 Jahren zur Verwendung gebrauchte; denn letzteres iſt in der früher allgemein verbreiteten Mittel- und Femelwaldform in lichterer Stellung erwachſen, als ſie der heutige Schluß des Hochwaldes gewährt.

1) Ein Stückfaß, welches aus dem engringigen poröſen Speſſarter Eichenholz gebaut iſt, hält ſelten länger als 10—15 Jahre, dann bedarf es der Reparatur; ein anderes aus breitringigem Rhein-, Moſel- oder Ungarholz hält 30—40 Jahre und noch länger.

In der Erziehung der Nutzholzſtämme in räumigem Stande, wenigſtens von der Zeit an, in welcher das Längenwachsthum nachläßt, iſt zugleich das einzige forſtpflegliche Mittel gegeben, auch jenen Holzarten, welche gewöhnlich nur geringe Dauer beſitzen, z. B. der Rothbuche, größere Dauer, alſo auch höheren Nutzholzwerth zu beſchaffen. Wählt man ja längſt ſchon zu gutem Bauholze lieber Stämme aus älteren Nachhieben, als aus dem vollen Schluß!

4. Das Alter des Holzes zeigt ſich inſofern von Einfluß auf die Dauer, als erfahrungsgemäß mittelalteriges Holz im großen Durchſchnitte größere Dauer beſitzt, als junges und ſehr altes Holz. Daß vorerſt das Splintholz der meiſten Holzarten weniger dauerhaft iſt, als Kernholz, wurde ſchon oben angegeben. Bei ſtarken alten Bäumen ſind die innerſten Holzſchichten zunächſt der Markröhre vielfach in einem langſam vorwärtsſchreitenden Zerſetzungsprozeſſe begriffen, oder wenigſtens im Uebergange zu dieſem, und es iſt erklärlich, daß deshalb die jüngeren und mittelalterigen Kernholzſchichten größere Dauer beſitzen müſſen, als altes Holz.[1]) Eine Ausnahme hiervon machen aber in der Regel die harzführenden Nadelhölzer, da das Harz ſich vorzüglich in die inneren Theile des Stammes zurückzieht und dadurch das kienige Herzholz bildet, das namentlich den alten Kiefernſtämmen ſo hohen Gebrauchswerth in Hinſicht der Dauer verſchafft.

Welch' ſchnellem Untergange oft ganz junges Holz unterliegt, das zeigt am augenſcheinlichſten das Zweig- und Reißigholz, das man auf Haufen oder in Wellen gebunden hat und einige Zeit im Walde ſitzen läßt, ebenſo das Raff- und Leſeholz.

5. Fällungszeit. Es iſt eine alte, heute noch nicht beigelegte Streitfrage, ob das im Winter oder das im Sommer gefällte Holz das dauerhaftere iſt. In den Tiefländern und Mittelgebirgen mit mäßiger Winterſtrenge wird das Holz gewöhnlich im Winter gefällt, in den höheren Gebirgen mit langem, ſchneereichem Winter dagegen im Sommer. Das letztere trocknet bei der größeren Wärme und dem geringeren relativen Feuchtigkeitsgehalte der Luft ſchneller und vollſtändiger aus, als das Winterholz. Weil nun eine möglichſt raſche und vollſtändige Entfernung der Saftbeſtandtheile durch Austrocknen zu Erhöhung der Dauer weſentlich beitragen muß, und dieſe Austrocknung durch das bei der Sommerfällung gewöhnlich übliche Entrinden der Nadelholzſtämme noch befördert wird, ſo ſollte man glauben, daß der Sommerfällung unbedingt der Vorzug vor der Winterfällung eingeräumt werden müſſe; und das iſt ſowohl erfahrungsgemäß als nach den Verſuchen Duhamel's ꝛc. auch der Fall,

1) Im Jahre 1861 wurde ein Seitengebäude des Stiftes zu Aſchaffenburg, und mit ihm der darauf befindliche, aus Eichenholz beſtehende Dachſtuhl abgeriſſen; die Sparren deſſelben beſtanden aus 30—35 Centimeter ſtarken, nicht ganz vollkantig beſchlagenen Balken, platzweiſe noch mit der Rinde verſehen. Sie rührten daher von jungen ſog. Heiſtern her. Das Gebäude war 1573 erbaut, war allen ungünſtigen Witterungseinflüſſen preisgegeben, — und doch hatte ſich dieſes mittelalterige Holz faſt 300 Jahre lang ſo wohl erhalten, daß es vollſtändig geſund geblieben, ſeine Tragkraft ungeſchwächt bewahrt hatte, und noch zu Balkenholz in eine Bierbrauerei verwendet werden konnte.

wenn es sich um eine Verwendung des Holzes alsbald nach der Fällung handelt.

Eine andere Frage ist aber, ob bei Voraussetzung gleicher Austrocknung, also bei Verwendung vollkommen lufttrockenen Holzes, die Winter- oder Sommerfällung das dauerhaftere Holz giebt, und ob in letzterer Beziehung das Laubholz dem Nadelholz gleich zu achten sei? Zur Beantwortung dieser Frage mangeln vorerst noch die nothwendigen exakten Versuche;[1]) viele Erfahrungen scheinen übrigens unter obiger Voraussetzung, im Hinblick auf den Säftezustand des Holzes im Sommer und den Abschluß des Vegetationsprozesses im Winter, namentlich bezüglich des Laubholzes, mehr für Winter- als für Sommerfällung zu sprechen.

Es ist zu bedenken, daß im Winter, nach vollständig vollendetem Vegetationsprozesse der Säftezustand des Baumes ein anderer ist als im Sommer, in Mitte des energischsten Lebensprozesses; daß im Winter der Saft fast aus reinem Wasser besteht, im Sommer aber die äußeren Stammtheile mit Nahrungssaft erfüllt sind. Wie schnell die Saftbestandtheile des mitten im Vegetationsprozesse getödteten oder gefällten Holzes in Zersetzung übergehen, das sieht man deutlich an dem in der Rinde erstickten blaugewordenen Holze.

Da nun lufttrocknes Holz immer noch 20—25 % Saftflüssigkeit enthält, so kann es offenbar bezüglich der Dauer desselben nicht einerlei sein, ob diese 20 % Saft vorwiegend reines Wasser oder zur Zersetzung geneigter Bildungssaft sind. So lange ausgedehnte direkte Untersuchungen über die Dauer des Winter- und des Sommerholzes nicht andere Resultate geliefert haben, kann man vorzüglich hinsichtlich der Laubhölzer nicht anstehen, der Winterfällung in Bezug auf Dauer den Vorzug einzuräumen. Die Fällung im Winter ist überdies die naturgemäßere, denn überall in der organischen Welt ist das reife ausgebildete Produkt, in welchem der chemische Prozeß zum Abschluß oder zu einem Ruhepunkt gekommen ist, haltbarer und dauerhafter, als das mitten in seiner Ausbildung begriffene unvollendete Werk. Mehrfach gemachte, der Bestätigung und gründlicheren Untersuchung übrigens noch bedürftige, Erfahrungen stimmen darin überein, daß dem im December gefällten Holze eine größere Dauer zur Seite stehe, als dem im Spätwinter gefällten; doch bezieht sich auch dieses mehr auf die Laub- als die Nadelhölzer.

Die größte Menge unseres Bauholzes rührt allerdings von der Sommerfällung her, denn in den meisten großen Nadelholzforsten fällt der Holzhieb in den Sommer und Herbst. Ungeachtet dessen werden wegen geringer Dauer dieser Hölzer keine Klagen laut, man rühmt im Gegentheile die hohe Dauer der aus Lärchen- und Fichtenholz vor mehreren Jahrhunderten erbauten und heute noch wohlerhaltenen Häuser in den höheren Gebirgen. Es ist aber zu beachten, daß die in Frage stehenden Hölzer harzführende Nadelhölzer sind, die auf höheren Standorten und bei meist räumigerer Bestandsstellung ohnehin ein dauerhafteres Holz haben, und daß man auch

1) Wir dürfen nicht unterlassen zu bemerken, daß viele in mehreren Zeitschriften mit aller Glaubwürdigkeit erzählte Versuche über die Eigenschaften der Hölzer, und über den Einfluß der Fällungszeit, mit großer Vorsicht aufzunehmen sind, — denn sie nehmen gewöhnlich auf die Hauptsache, d. i. auf die anatomisch-physiologischen Verhältnisse der zum Versuch verwendeten Hölzer, gar keine Rücksicht. In musterhafter Weise dagegen hat man mit Versuchen über die Dauer des Holzes bei der Akademie Tharand begonnen. Siehe Tharander Jahrb. 1869. Bd. 19. S. 133.

dort einen Vergleich zwiſchen der Dauer des Winter- und Sommerholzes nicht ſtellt, weil eben kein Winterholz zur Verwendung kommt. —

Das bisher Geſagte bezieht ſich auf das zur Verwendung im Trocknen und zum gewöhnlichen Hochbau beſtimmte Holz. Soll aber das Holz in's Waſſer grün verbaut werden, ſo will man mehrfach behaupten, daß das im Safte gefällte Holz dem Winterholze vorzuziehen ſei.

In früherer Zeit ſchrieb man auch dem Monde einen Einfluß auf die Dauer des Holzes zu, und zwar in der Art, als ſei das in abnehmendem Monde geſchlagene Holz dauerhafter, als bei zunehmendem. Auch ſollte der Mond Einfluß auf die Zuwachsgrößen bei zu- und abnehmendem Lichte haben. Direkte Unterſuchungen [1]) haben wenigſtens letzteres als einen Irrthum erklärt, — und darf auch den Beziehungen des Mondes zur Dauer kein Werth beigelegt werden.

6. Von beſonders hervorragendem Einfluſſe auf die längere oder kürzere Dauer eines Holzes ſind endlich noch die äußeren Verhältniſſe, welchen daſſelbe nach Maßgabe ſeiner Verwendung ausgeſetzt iſt. Es iſt bekanntlich von großem Unterſchiede, ob das Holz in trockenen, feuchten oder naſſen Oertlichkeiten verwendet wird, ob es mehr oder weniger dem Zutritte der Luft und der Wärme ausgeſetzt wird, ob es mit dem Erdboden mehr oder weniger in Berührung ſteht, u. ſ. f.

a) Bei der Verwendung des Holzes in durchaus oder nahezu trockenen Räumen bewahrt daſſelbe eine ſehr lange Dauer gegen Fäulniß, denn zur Entwicklung der Fäulnißpilze iſt immer einige Feuchtigkeit nöthig. Wir ſehen dieſes an einer Menge von Holzgeräthen, welche im Innern der Wohnungen aufbewahrt werden, und worunter wir Gegenſtände finden, wie Möbel, Kunſtſchnitzereien, Getäfel, Mumienkäſten und Holzrequiſiten der mannichfaltigſten Art, welche oft viele Jahrhunderte, ja Jahrtauſende alt ſind, und eine faſt ganz unveränderte Holzfaſer zeigen.

Vorausgeſetzt, daß wir hier unter Dauer nur den Widerſtand gegen die Zerſtörung durch Fäulniß verſtehen, ſo haben alle Holzarten im Trocknen verwendet eine ſehr hohe Dauer; ſelbſt jene, welche, wie z. B. das Buchenholz, das Eſchenholz ꝛc., ſonſt als ſo leicht zerſtörbar gelten, halten lange in unverdorbenem Zuſtande aus.

Wenn, — im Gegenſatz zu den im Winter geheizten, überhaupt der äußern Luftfeuchtigkeit mehr oder weniger entzogenen Räumen —, das Holz an Orten zur Verwendung kommt, welche mit der Luft und ihrer wechſelnden Feuchtigkeit in ungehinderter Communication ſtehen, wie z. B. in Schuppen, Speicherräumen, und worunter man auch die Aufbewahrung des Holzes im Trocknen verſteht, ſo müſſen die Verhältniſſe der Dauer doch andere ſein, als in feſt verſchloſſenen Räumen, denn das Holz iſt hier der Luftfeuchtigkeit ausgeſetzt, die hinreichend iſt, um wenigſtens eine langſame Zerſetzung herbeizuführen. Wir ſehen täglich, daß die unter bloßer Bedachung aufbewahrten Hölzer morſch werden, die Brennhölzer verlieren an Brennkraft, und die Nutzhölzer büßen an Tragkraft und Feſtigkeit ein.

b) Ganz unter Waſſer muß das Holz gleichfalls eine ſehr lange Dauer haben, denn in dieſem Falle iſt der Zutritt der Luft gehindert, der zu

[1]) Siehe Forſt- und Jagdzeitung 1862 S. 454, und 1866 S. 433.

jeder Zerſetzung unbedingt nöthig iſt. Dabei iſt vorausgeſetzt, daß das Waſſer rein und nicht faulig iſt, und daß es nur in geringer Bewegung ſich befindet, denn raſch ſtrömendes Waſſer wirkt durch Reibung mechaniſch decimirend. Am längſten dauern unter Waſſer das Eichenholz, harzreiches, engringiges Lärchen- und Kiefernholz, Erlenholz; es ſind dieſes die ächten Waſſerhölzer.

Auch das ſonſt ſo leicht zerſtörbare Buchenholz erhält ſich unter Waſſer hundert Jahre und mehr unverdorben, und kann deßhalb ſelbſt zum Schiffbau als Kielholz Verwendung finden; ebenſo erhält ſich das Fichten- und Tannenholz beſtändig unter Waſſer weit länger, als an der Luft; auf den Schiffswerften bewahrt man die beſſeren Stammhölzer (entrindet oder mit Rinde macht keinen Unterſchied) durch Verſenken unter Waſſer 4—5 Jahre unverdorben. Auch die in Vorrath zu haltenden Sägeblöche conſervirt man am Beſten unter Waſſer. Man hat über den hohen Werth und die lange Dauer der oben genannten Waſſerhölzer zahlreiche Erfahrungen geſammelt, welche dieſelben übereinſtimmend beſtätigen. Der ſeltene niedere Waſſerſtand des Rheines im Jahre 1858 ließ 12 eichene Brückenpfeiler der Römerbrücke bei Zurzach (Aargau) über den Waſſerſpiegel treten, deren Holz ganz unverſehrt und ſo feſt war, daß man die daraus gefertigten Dreherwaaren kaum zu bearbeiten im Stande war. Dieſelbe Unverdorbenheit zeigt das Eichen- und Lärchenholz der Pfeiler der in demſelben Jahre beim eiſernen Thore aus der Donau aufgetauchten, von den Römern vor etwa 1700 Jahren erbauten Trajansbrücke. Und wie viele Jahrhunderte mag ſchon das aus tiefen Torfgebrüchen ausgegrabene Holz alt ſein, das man ſo vielfach ganz unverändert in ſeiner Struktur und ſonſtigen Verhältniſſen erfand? Die ſchon über 500 Jahre alten, aus Ebenholz erbauten, Roſtwerke mehrerer Paläſte in Venedig hatten ſich ſo unverſehrt bis heute erhalten, daß das Holz vor einigen Jahren, des hohen Werthes halber, zu anderweitiger Verwendung herausgenommen werden konnte und durch Eichenholz erſetzt wurde.

c) Bei fortdauernder Berührung mit Waſſer und ungehindertem Luftzutritt wird die Dauer des Holzes erheblich beſchränkt, denn es ſteht dann unter dem ungehinderten Einfluſſe jener Faktoren, welche zu jeder Zerſetzung erforderlich ſind, — der Luft und der Feuchtigkeit. In dieſem Verhältniſſe befinden ſich namentlich alle zu Waſſerbauten verwendeten Hölzer, wie die Jochpfähle bei Brücken, die Landfeſtungen und alle hölzernen Uferverſicherungs-Werke, die hölzernen Klausbauten, Schleußenwerke und Holzrechen [1]); dann das Faßholz, die Schiffe und viele andere Gegenſtände. In allen dieſen Fällen iſt das Holz erfahrungsgemäß einer um ſo raſcheren Zerſtörung unterworfen, je wärmer die Luft iſt. Auf Nordhängen in kalten Thälern, in größerer abſoluter Höhe, wie in nördlichen Gegenden, iſt die Dauer oft eine erheblich längere, als auf Südſeiten und in warmen Lagen. Die Dauer des Holzes beſchränkt ſich für ſolche ſchlimme Verhältniſſe nur auf einige Decennien, oft nur auf einige Jahre, je nach der Holzart, und iſt dieſe Verwendungsweiſe

[1]) Wenn der Triftbetrieb ruht, werden deßhalb alle abnehmbaren Theile dieſer Bauten, z. B. die Schutzbretter der Schleußen, die Waſſerwand der beweglichen Waſſerſtuben, die Spindeln der Rechenwerke abgenommen, und an trockenen Orten aufbewahrt.

des Holzes der ſicherſte Prüfſtein auf ſeine Dauerhaftigkeit nach faſt jeder Richtung. Obenan ſtehen in dieſer Hinſicht das Eichenholz, harzreiches Lärchenholz, Kiefernholz und namentlich das Holz der Schwarzföhre.

Wenn allerdings dieſe Holzarten fehlen, der Bedarf ein ſehr großer iſt, und die Baumittel beſchränkt ſind, Umſtände, wie ſie namentlich bei den Triftbauten oft zuſammentreffen, ſo begnügt man ſich auch mit Fichten- und Tannenholz; aber immer auf Koſten der Dauer, denn dieſe Hölzer haben bei ſolchen Bauwerken kaum die halbe Dauer des Lärchenholzes, welches unſtreitig hierzu das vorzüglichſte nach dem theuren Eichenholz iſt.

d) Die Zerſtörung, welche das Holz an der Atmoſphäre erleidet, iſt in der Regel eine weit langſamere, als bei fortgeſetzter Berührung mit der Näſſe. Eine Menge von Holz findet ſich in Verwendungsweiſen, wobei es den atmoſphäriſchen Niederſchlägen, der Sonne und Wind und Wetter mehr oder weniger preisgegeben iſt. Neben der Eiche ſind es vorzüglich die Nadelhölzer, welche zum Block- oder Fachbau, zu Zäunen, Thoren, Schuppen, dann zu Oekonomie- und landwirthſchaftlichen Zwecken unter ſolchen Verhältniſſen Verwendung finden und ſich hierzu auch am beſten eignen.

Wiesner unterſcheidet folgende unter dem Einfluſſe der Atmoſphäre ſich gewöhnlich ergebende Zerſtörungsarten: Das Vergrauen wobei das Holz an der Oberfläche wollig und haarig ausſieht, grauen oder weißen Seidenglanz hat, und allmälig durch Zerſtörung der Intercellular-Subſtanz in den oberſten Schichten den Zuſammenhang verliert; die Bräunung, welche an einer ſtändig feuchten Atmoſphäre ausgeſetzten Hölzern beobachtet wird, und in einer Humificirung der Zellſubſtanz beſtehen ſoll. Die auffallende rothbraune Färbung der aus Nadelholz gebauten Häuſer in den Alpen, welche aber ſtets nur an der Sommerſeite beobachtet wird, beruht auf dieſer Zerſtörungsform; endlich die ſtaubige Verweſung, bei welcher durch Schwindriſſe der Anfang zu tiefer gehenden, grubenförmigen und ſich allmälig erweiternden Faulſtellen gegeben wird, die aus ſtaubigem Mulm beſtehen und bald jeden Zuſammenhang verloren haben. Pilzwucherung iſt höchſtwahrſcheinlich von vornherein mit im Spiele, und iſt dieſe Zerſtörungsart das gewöhnliche „Vermorſchen“ des Holzes.

e) Auch im Boden geht das Holz in der Regel ſehr bald zu Grunde, im Allgemeinen um ſo mehr, je lockerer, feuchter und wärmer derſelbe iſt, beſonders aber je ſtärker der Wechſel zwiſchen Feuchtigkeit und Trockenheit iſt, deßhalb dauert es länger in ſchwerem, dem Luftzutritte verſchloſſenem, beſtändig feuchtem Thonboden, als in lockerem, bald feuchtem, bald trockenem grobkörnigem Sand- oder Kiesboden; auch im warmen, nur einigermaßen friſchen Kalkboden geht das Holz ſchneller zu Grunde, als in gebundenem Erdreiche; am ſchnellſten verdirbt es aus erklärlichen Gründen in humusreichem oder gedüngtem Boden. In den Boden gelangt das Holz bei ſeiner Verwendung zu Säulenholz, Pfahlholz (Weinbergspfähle, Telegraphenſtangen, Zaunpfähle ꝛc.); auch die Waſſerleitungsröhren kommen in den Boden zu liegen; da ſie aber nicht theilweiſe, wie die eben genannten Hölzer, ſondern ganz darin eingebettet ſind, auch

gewöhnlich in einer Tiefe liegen, wo beſtändige Feuchtigkeit herrſcht, und endlich im Innern ſtets vom Waſſer beſpült werden, ſo hat das Deichelholz eine größere Dauer, als Pfahl- und Säulenholz. Auf dem Boden befindet ſich das Holz oft in noch ſchlimmerem Verhältniſſe, als im Boden ſelbſt; denn hier iſt es beſonders der Wechſel zwiſchen Feuchtigkeit und Trockniß, der gewöhnlich in höherem Maße vorhanden iſt, als wenn das Holz allerſeits vom Boden umſchloſſen iſt. Dieſelben Holzarten, welche wir oben als die dem gleichzeitigen Einfluſſe von Trockniß und Feuchtigkeit am beſten widerſtehenden bezeichneten, eignen ſich auch am beſten zur Verwendung im Boden; dazu kommt noch das Holz der Erle und Akazie.

Am ſchlimmſten befinden ſich deßhalb die zur Hälfte in den Boden eingeſenkten Eiſenbahnſchwellen, da ſie nicht blos fortwährendem Wechſel im Feuchtigkeitszuſtande je nach dem Witterungszuſtande ausgeſetzt ſind, ſondern durch ununterbrochene Befeuchtung von unten und Inſolation von oben ſich in unausgeſetztem Arbeiten und Reißen befinden. Eine vollſtändige Einſenkung in den Boden iſt nicht zuläſſig, und ſo bleibt zu ihrer Erhaltung nur eine Heraushebung aus demſelben, ihre Bettung auf eine hinreichend tiefgehende lockere großbrockige Steinbeſchüttung übrig, wodurch ihnen eine möglichſt trockene Unterlage bereitet wird. Auf die Dauer der Eiſenbahnſchwellen macht ſich überdies die Beſchaffenheit und Conſiſtenz des Bodens, dann der Umſtand, ob es dem Luftzug freigegebene oder verſchloſſene Oertlichkeiten, ob es Dämme oder Einſchnitte, Winter- oder Sommerhänge ſind, wohin die Schwelle zu liegen kommt, höchſt bemerkbar. Die Fäulniß der Schwellen geht gewöhnlich von den Köpfen aus. Man kann als durchſchnittliche Dauer der Schwellen aus nicht präparirtem Eichenholz 7—8 Jahre annehmen; doch halten die beſſeren Sorten auch bis zu 15 und 18 Jahren. Schwellen aus alpiniſchem Lärchenholz ſtehen der Dauer des Eichenholzes nur wenig nach. In ähnlichen Verhältniſſen wie die Bahnſchwellen, befindet ſich alles zum Waldwegbau verwendete Holz, die zur Einfaſſung der Fahrbahn dienenden Leitſtämme, die Prügelhölzer bei Knüppelwegen, die hölzernen Böſchungswerke, auch das Jochholz der Trockenrieſen und dieſe theilweiſe ſelbſt.

f) Dumpfige Räume zeichnen ſich in der Regel durch Feuchtigkeit aus; wenn dazu eine hinreichende Wärme und Beſchränkung des Luftzutritts kommt, (wie es z. B. in Kellern, unterirdiſchen Gewölben, Ställen, Dampfräumen, Weberſtuben und den von armen Leuten ſtark bewohnten, wenig gelüfteten Hausräumen, in welchen Garn und Wäſche ꝛc. getrocknet und wenig auf Reinlichkeit geſehen wird u. ſ. w., der Fall iſt), ſo unterliegt das Holz ſtets einer raſchen Zerſtörung. Auch auf das in Bergwerken verwendete Holz findet dieſes Anwendung, und bekanntlich geht faſt nirgends eine größere Holzmaſſe ſchneller zu Grunde, als hier, wo z. B. das Fichtenholz nach durchſchnittlich 4—6 Jahren unbrauchbar wird.

Aber auch hier ſind erhebliche Unterſchiede in der Dauer bemerkbar, denn wo die Verzimmerung in trockenem Gebirge geht, und wo das Holz in Berührung mit antiſeptiſchen Stoffen, wie z. B. in Kupfer- und Zinkbergwerken ſteht, dann in den Salzbergwerken, erhöht ſich die Dauer oft ſehr beträchtlich. In den letztgenann-

ten Bergwerken gibt es Lärchenverzimmerungen, die ſchon über 60 Jahre ſtehen, und faſt noch ganz unverdorben ſind.

Wenn auch in allen vorausgehend betrachteten Verhältniſſen eine Pilzvegetation immer die Haupturſache der Holzzerſtörung iſt, ſo ſind es doch die feucht-warmen und lebhaftem Luftzuge unzugänglichen Räume, welche die Entwickelung und Wucherung der Pilze vorzüglich begünſtigen. Hier iſt man ungeſucht auf die Bedeutung der Pilze bei der Holzzerſtörung hingewieſen, denn neben den mikroſkopiſchen Pilzen begegnet man hier vorzüglich auch den mit bloßem Auge ſichtbaren. Unter den letztern iſt beſonders der im Holzwerke der Häuſer wuchernde Gebäude- oder Hausſchwamm (Merulius destruens Pers.) ſeit lange bekannt. Er findet ſich vorzüglich im Erdgeſchoſſe an den, den Fußboden bildenden Balken und Schwellen, beſonders wenn kein Kellergewölbe vorhanden iſt, auch hinter Verſchalungen und ſonſt verſchloſſenen feuchten Orten der Gebäude. Man nimmt bei ſeiner Entſtehung zuerſt weiße Flecken wahr, die ſich raſch in ein weißes Fadengeflecht ausdehnen; in dieſem entwickelt ſich das fruchttragende, meiſt kaffeebraune, oft fußgroße feuchte Polſter, das die Sporen enthält. Das von ihm befallene Holz geht äußerſt raſch zu Grunde, und kann bei beginnender Pilzwucherung nur durch vollſtändige Austrocknung vor der Zerſtörung geſchützt werden. Beſchaffung von Luftzug und Iſolirung von der Erdfeuchtigkeit ſind überhaupt die einzig ſicheren Mittel zur Bewahrung vor dem Hausſchwamm.

Außer den Pilzen bilden auch Kerfe und Weichthiere eine Zerſtörungsurſache des Holzes. Gut ausgetrocknetes Holz jeder Holzart würde im Trocknen verwendet faſt unvergänglich ſein, wenn es von dem Wurmfraße verſchont bliebe; denn dieſer iſt die Zerſtörungsurſache des Holzes im Trockenen. Abgeſehen von jenen Kerfen, welche nur zwiſchen Holz und Rinde arbeiten, und theilweiſe aus dem Walde mit in die Holzmagazine geſchleppt werden, und den Splintkäfern, ſind es beſonders Anobium striatum A. (die Todtenuhr) und A. pertinax L., welche in altem trockenem Holze am verderblichſten ſind, und dasſelbe in Möbeln, Geräthſchaften ꝛc. zu Mehl zernagen. Auch mehrere Ptilinus-Arten im Laubholz- und Anobium molle im Nadelholz-Splinte finden ſich häufig in Hölzern unter Dach.

Die Laubhölzer ſind dem Wurmfraße mehr unterworfen, als die Nadelhölzer, beſonders iſt das Buchenholz ſehr davon heimgeſucht, während andere, wie z. B. Ahorn, Feldrüſter, Akazie, ziemlich verſchont bleiben. Unter den Nadelhölzern ſind die harzreichen, dann Wachholder und Zürbelkiefer am wenigſten dem Wurmfraße ausgeſetzt.

Die auf den Schiffswerften aufgeſtapelten und gewöhnlich im Waſſer aufbewahrten Holzvorräthe, dann das Holz der Bollwerke, der Pfahldämme, der Verſchalungen ꝛc. unterliegen mehr oder weniger den zerſtörenden Angriffen mehrerer Kerfe [1]). Eine ſtändige Erſcheinung iſt hier die Limnoria terebrans Leach, ein kleines Krebschen, das die Oberfläche aller Hölzer im Seewaſſer benagt. Der verderblichſte Feind derſelben aber iſt die Bohrmuſchel, Teredo navalis L., die aus wärmeren

1) Siehe krit. Blätter. 50. I. 191.

Gegenden eingeführt, ſich an den europäiſchen Küſten, mehr an den ſüdlichen als nördlichen, ſeit längerer Zeit eingebürgert hat. Die Bohrmuſchel lebt nur im Seewaſſer, durchbohrt und zernagt nicht nur den Splint, ſondern auch zuletzt den Kern aller im Seewaſſer befindlichen Hölzer, vor allem lieber das weiche harzfreie Holz, als das harte. In hohem Maße leiden auch die Schiffe (wenn ihnen der deßhalb erforderliche Kupferbeſchlag fehlt) nnter ihren Zerſtörungen.

Wenn die Holzarten nach ihrer Dauer einer gegenſeitigen Vergleichung unterworfen werden ſollen, und dabei die Verwendung des Holzes bei wechſelndem Einfluſſe von Feuchtigkeit und Trockniß vorausgeſetzt wird (einem Verhältniſſe, in dem ſich die größere Maſſe des verarbeiteten Holzes befindet, und wonach ſich hauptſächlich die Dauer am ſicherſten bemeſſen läßt), ſo ergibt ſich nachſtehende Reihenfolge derſelben.

Die dauerhafteſten Hölzer liefern:

die Eiche, aus mildem Klima und freiem Stande,
die Lärche, wenn das Holz feinringig oder harzreich iſt, wird unter dem Einfluſſe der Atmoſphäre oder im Waſſer ſo hart wie Stein,
die Kiefer, Harzreichthum und ſchmale Jahrringe vorausgeſetzt,
die Schwarzkiefer, unter derſelben Vorausſetzung,
die Zürbelkiefer von hohem Standorte und engringigem Jahrringbaue,
die Legföhre, namentlich die aufrecht wachſende Form (Spirke),
die Akazie, beſonders aus warmen Oertlichkeiten mit hoher Dauer begabt, ſteht unter Umſtänden dem Eichenholze nahe.

Dauerhaftes Holz beſitzen:

die Edelkaſtanie, vorzüglich im Trocknen, doch auch im Boden und auch als Faßholz dauerhaft, in Wind und Wetter leicht vergänglich,
die Ulme, im Trocknen von hoher Dauer und vom Wurme verſchont; bezüglich ſeiner Dauer unter dem Einfluſſe von Feuchtigkeit beſtehen über daſſelbe die widerſprechendſten Anſichten,
die Fichte, bei einigem Harzreichthume,
die Tanne,
das breitringig gewachſene magere Lärchenholz, aus warmen Lagen,
die Eſche, wird von allen Vorausgehenden übertroffen, nur im Trocknen haltbar.

Wenig Dauer beſitzt das Holz

der breitringig gewachſenen mageren Nadelhölzer, das nur im Trocknen verwendbar, bei gleichzeitigem Einfluß von Luft und Näſſe, und auch im heißen Sandboden ziemlich raſch vergänglich iſt,
der Buche, die nur im Trocknen und unter Waſſer Dauer beſitzt, von Kerfen dagegen ſehr heimgeſucht iſt,
der Hainbuche,
des Ahorn, vom Wurme verſchont,
der Erle, die in der Näſſe hohe Dauer beſitzt, ſonſt aber ſehr vergänglich und auch dem Wurmfraße ſehr unterworfen iſt,
der Birke, die nur im Trocknen als Möbelholz, Wagnerholz Werth beſitzt,
der Aſpe, gewöhnlich nur im Trocknen ausdauernd, das rothe alte Aſpenholz ſoll ſich jedoch den dauerhaften Hölzern anreihen,
der Weymouthskiefer,
der Linde, Pappel, Haſel und Weide, die ebenfalls nur im Trocknen einige Dauer haben.

Mittel zur Erhöhung der Dauer. Da die Dauer von ſo großem Einfluſſe auf den Werth des Holzes als Nutzholz iſt, ſo iſt erklärlich, daß man ſich zu allen Zeiten um Mittel zur Erhöhung derſelben bemühte. Wir betrachten übrigens hier nur allein jene, deren Ausführung dem Forſtmanne oder einfachen Gewerbsarbeiter möglich iſt, und verweiſen die Betrachtung der Holzimprägnirung in den dritten Theil des Werkes.

1. Wir haben im Vorausgehenden geſehen, in welch' hohem Maße die Dauerhaftigkeit der Nutzhölzer von dem Standorte und dem Lichtgenuſſe abhängig iſt; dem Waldbaue und der Beſtandspflege iſt dadurch ein Feld von ſehr erheblicher Wirkſamkeit geöffnet, wenn es im Hinblick auf die Zucht tüchtiger geſunder Nutzhölzer mit Verſtändniß benutzt wird.

Möglichſte Sorgfalt bei der Standortswahl, um der betreffenden Holzart ſo viel als thunlich jene Verhältniſſe zu beſchaffen, die zu einer ihrer Natur entſprechenden geſunden Entwickelung erforderlich ſind, und für längere Lebensdauer Gewähr geben; wohlbemeſſene, auf das Gedeihen der concreten Nutzholz-Individuen vorzüglich gerichtete Beſtandsbildung und Miſchung; in der Jugend vorwiegende Pflege des Längenwuchſes, alsdann allmälige Ueberführung in räumige und lichte Stellung, und hier aufmerkſame Pflege der Krone und des Wurzelraumes, — alſo Ueberhalt- oder mehralteriger Hochwaldbetrieb, oder eine dem Femelwald genäherte Betriebsform; Vermeidung überhoher Umtriebszeiten des Geſammtbeſtandes, und Benutzung in einem Alter, in welchem der Stamm noch in voller Geſundheit ſteht und nicht zur Hälfte faul iſt: dieſes ſind die wichtigſten Richtpunkte für eine rationelle Nutzholzzucht überhaupt, und hiermit auch für die Förderung der Nutzholz-Dauer.

2. Alle Holzverderbniß durch Fäulniß ſetzt die Gegenwart von Saft oder Feuchtigkeit im Holz voraus; die direkten Mittel zur Erhöhung der Dauer müſſen daher ſtets darauf abzielen, das Holz dieſem ſchädlichen Einfluſſe zu entziehen. Man erreicht dieſes theils durch Austrocknen, theils dadurch, daß man das Holz vor dem Zutritte neuer Feuchtigkeit ſchützt; auch durch Ankohlen.

a. Das Austrocknen des Nutzholzes kann im Walde auf verſchiedene Weiſe vorgenommen werden. Entweder erfolgt es auf dem Stocke, indem man den Baum im belaubten Zuſtande durch Ringeln oder vollſtändiges Entrinden tödtet und durch die noch einige Zeit fortdauernde Thätigkeit der Blätter das Ausziehen und Verdunſten der im Baume enthaltenen Säfte bewirken läßt, — oder der im belaubten Zuſtande gefällte Baum bleibt einige Wochen im Laube liegen, um auf dem Wege möglichſt vollſtändiger Saftverdunſtung durch die Blätter ſeine Austrocknung zu erzielen, — oder endlich man zerlegt den gefällten Stamm ſogleich in Abſchnitte, entrindet dieſelben und unterwirft ſie ſo der Lufttrocknung.

Das erſte Verfahren findet hier und da bei zur Rindengewinnung auserſehenen Eichen ſtatt, die dann im Frühjahr geſchält und im darauffolgenden Winter gefällt werden. Solches Holz ſoll ſich durch höhere Dauer auszeichnen und beſonders von

Radmachern gesucht werden. Auch die für die russische Marine bestimmten Nutzstämme werden öfter stehend im Safte geschält und erst nach Jahr und Tag gefällt; um jedoch das Aufreißen zu verhüten, wird die Rinde in 25—30 Centimeter breiten Streifen von unten nach oben behutsam abgezogen und oben hängen gelassen; die lose herabhängenden Rindenbänder werden dann in verschiedener Höhe mit Wieden an den Stamm angebunden. Nach Th. Hartig's Versuchen[1]) erfuhr das Kernholz von seit mehreren Jahren entrindeten und stehenden Fichten eine Gewichtsvermehrung von 15—22% (je nach der Höhe der Stämme über dem Boden), Splintholz eine solche von 40—42 %; daraus läßt sich mit aller Wahrscheinlichkeit auf Vermehrung der Dauer schließen. Von anderer Seite schreibt man diesem Trocknungsverfahren nur geringen Gewinn, dagegen die Gefahr des Befallenwerdens durch Borkenkäfer zu[2]).

Für die Beurtheilung des Werthes der zweiten Methode dienen namentlich die gründlichen Untersuchungen Lauprechts[3]) über die auffallend hohe Dauer der Buchenbauhölzer zu Lenterode im Harz. Es sind hier noch etwa 20 vor 150—200 Jahren erbaute Häuser, in welchen sich das Holzwerk bis heute unverdorben erhalten hat. Das Holz wurde während des Laubausbruches gehauen und blieben die Stämme mit voller Beastung bis zum völligen Ausbruche und darauf folgenden Eindörren des Laubes liegen; dann erst wurden sie zugerichtet und der weiteren Lufttrocknung unterworfen. Es ist übrigens zu bemerken, daß diese Hölzer einer ununterbrochenen Durchräucherung ausgesetzt waren, da beim Fehlen der Kamine der Rauch in diesen Häusern durch alle Fugen und Oeffnungen des Daches ꝛc. seinen Ausweg suchen muß. Die Erfahrungen, welche man bei Wien an Parkpfählen gemacht hat, die von bei Laubausbruch gefällten entrindeten und bis zum kommenden Frühjahr liegen gelassenen Buchen gefertigt wurden, sprechen für eine Dauer von 7—8 Jahren, — während die in gewöhnlicher Art gewonnenen Pfähle schon innerhalb eines Jahres verfaulen.

Die Trocknung des unmittelbar nach der Fällung zerlegten und ausgeformten Holzes ist die weitaus gewöhnlichere Methode in unseren Waldungen. Um hier das äußerst Mögliche zu erreichen, müssen die Hölzer auf trockene, luftige Abfuhrplätze, die Stämme, wenn nöthig, *auf Unterlagen* gebracht und für eine tüchtige Austrocknung durch Berappeln (Stangenhölzer), theilweises oder vollständiges *Entrinden* und Beschlagen gesorgt werden. Das Wichtigste dabei ist die Isolirung der Stämme von der *Erdfeuchtigkeit*, denn außerdem gehen sie, wenn eine längere Aufbewahrung beabsichtigt ist, bald zu Grunde, das Holz wird roth (am frühesten die Fichte) und endlich sporig. In dieser Beziehung bleibt in vielen Waldungen noch Manches zu wünschen übrig. — Die Vollendung des Austrocknungsprozesses verbleibt übrigens immer dem Käufer, und wird dieselbe erst nach Jahren in jenem Maße erreicht, wie es für die geforderte Dauerhaftigkeit der Holzwaaren nöthig wird. Würde man *nur vollständig lufttrockenes Holz* beim Bauen ꝛc. zur Verwendung bringen, so würde sich auch seine Dauer erheblich verbessern; das geschieht aber heutzutage vielfach nicht[4]).

Von ganz besonderer Bedeutung ist eine möglichst vollständige Austrocknung bei jenen Hölzern, welche durch Insektenfraß, Waldbrand ꝛc. im Saft erstickt oder schon blau geworden sind. Alsbaldige Fällung, möglichst weit gehende Ausformung und

[1]) Verhandlg. d. Harzer Forstvereins 1871. S. 20.
[2]) Kritische Blätter. 48. I. 109.
[3]) Kritische Blätter. 48. I. S. 68.
[4]) Oesterr. Monatsschr. 1870. S. 520.

Entrinden ſchützen dann allein gegen den Verluſt der Verwendbarkeit ſolcher Stämme zu Nutzholz.

b. Schutz vor dem Zutritte äußerer Feuchtigkeit iſt ein ſehr gewöhnlich angewendetes Mittel. Um auf dieſem Wege das Holz vor Verderbniß zu ſchützen, werden waſſerdichte Ueberzüge oder Anſtriche, wie z. B. Oelfarbe, Kreoſotöl, Holztheer, Steinkohlentheer, Firniſſe, Waſſerglas u. ſ. w. angewendet. Soll ein ſolcher Ueberzug etwas nützen, ſo muß das damit zu behandelnde Holz vorerſt vollſtändig ausgetrocknet ſein; ſonſt entwickelt ſich das Uebel unter der Decke um ſo verderblicher, weil die Austrocknung dann nicht mehr möglich iſt. Der Ueberzug muß vollkommen decken, er darf keine Riſſe bekommen, muß alſo eine gewiſſe Zähigkeit beſitzen, eine Forderung, welche unter allen Anſtrichen jener mit Steinkohlentheer am beſten erfüllt. Dieſer beſteht bekanntlich aus Harz, flüchtigen Oelen u. ſ. w., trocknet leicht und behält für einige Zeit eine gewiſſe Biegſamkeit. Namentlich erfolgreich erweiſt ſich der Theerüberzug, wenn er mit Terpentinöl gemengt heiß aufgetragen wird, da er dann tiefer in das Holz dringt.

Der Kohlentheer findet allgemeine Anwendung bei Schiffen, theils was die Werkſtücke des Schiffskörpers ſelbſt betrifft, theils die Geräthſchaften zur Ausrüſtung, ebenſo bei Holzzäunen, Schuppen, Bollwerken, Schleußenbauten, Bahnſchwellen u. dergl. [1]). Der Oelfarbenanſtrich iſt ein bekanntes Schutzmittel für viele aus Holz gefertigte Gegenſtände, die der freien Witterung preisgegeben ſind. Das Fuchs'ſche Waſſerglas, von welchem man ſich ſo viel verſprach, hat ſich bis jetzt als Holzconſervationsmittel nicht bewährt, weil es keinen gleichförmigen, ſondern einen mehr pulverartigen grieslichen Ueberzug gibt. Das Beſchlagen des Holzes mit Metallplatten, hier und da beſonders auf dem Hirnſchnitte angewendet, iſt ohne Werth.

c. Das Ankohlen iſt ein Conſervationsmittel, deſſen man ſich gewöhnlich bei der Verwendung des Holzes im Boden bedient; man kohlt den in den Boden kommenden Theil der Pfähle, Weinſtickel, Zaunbretter u. ſ. w. an; auf mehreren Schiffswerften ſoll die Oberfläche ganzer Schiffe mittels brennenden Gaſes abgekohlt werden, und ſelbſt die im Innern der Häuſer als Fachwände, Thür- und Fenſterverkleidungen ꝛc. zur Verwendung kommenden Hölzer hat man ſchon durch Ankohlen zu conſerviren geſucht. Die Holzkohle hat bekanntlich die Eigenſchaft, Feuchtigkeit zu abſorbiren und feſtzuhalten, und dabei vollſtändige Widerſtandsfähigkeit gegen Fäulniß.

Soll dieſes Conſervationsmittel von nur einigem Erfolg ſein, ſo müſſen die zu behandelnden Pfähle ꝛc. ſo angekohlt werden, daß der in den Boden gelangende Theil allſeitig von einer hinreichend ſtarken Kohlendecke umgeben iſt, — denn ein zu ſchwaches Kohlen, wobei das Holz nicht viel mehr als eine ſtarke Bräunung erfährt, ſchadet oft mehr als es nützt, weil durch die zahlreichen Schwindriſſe den Zerſtörungsfaktoren der Zutritt nach dem Innern erſt recht geöffnet wird. Das Ankohlen be-

[1]) Der Holztheer iſt nicht anwendbar, weil er bei ſtetem Gehalte an Holzeſſig nicht trocknet.

einträchtigt immer die Festigkeit, und kann, bei dem erfahrungsgemäß geringen Erfolge, nur als ein mangelhaftes Conservationsmittel angesehen werden.

3. Schutzmittel gegen Wurmfraß gibt es nur wenige, und ist ihre Anwendbarkeit überhaupt nur eine beschränkte. Die sichersten Mittel sind Gifte, mittels welcher das Holz getränkt worden, aber diese können bei vielen Holzwaaren (z. B. der Tischler, Dreher ꝛc.) nicht in Anwendung gebracht werden. Solche Gifte haben wir auch in den zur Holzimprägnirung verwendeten Metallsalzen, und ist es gegenwärtig kaum mehr als zweifelhaft zu bezeichnen, daß imprägnirte Hölzer auch gegen den Wurmfraß geschützt seien. Dasselbe gilt von Imprägnationsmitteln, welche Kreosot enthalten, dessen Bedeutung nicht zu bezweifeln ist, wenn man die günstigen Erfolge in Betracht zieht, welche der Holzrauch als Schutzmittel gegen Kerfe erfahrungsgemäß (z. B. im Dachholze rauchiger Bauernhäuser) äußert.

Auch das Petroleum wird gegenwärtig zum Schutz gegen Kerfe empfohlen. Gegen die Bohrmuschel, den größten Feind aller im Meerwasser verwendeten Hölzer, hat man Cement, Gifte, Kupfer- und Bleibeschlag u. s. w. mit mehr oder weniger Erfolg angewendet. Der sicherste Schutz gegen die Bohrmuschel ist die Umhüllung der Hölzer mit Schlamm, oder ihre Bespülung mit süßem Wasser, in dem die Bohrmuschel nicht leben kann. Gegen diese, sowie die übrigen Thiere, welche gewöhnlich die Hölzer auf den Schiffswerften heimsuchen, würde jedoch Imprägnirung mit Giftstoffen am besten schützen [1]).

IX. Kapitel.

Brennkraft.

Unter Brennkraft verstehen wir hier die Wärmemenge, welche ein gewisses Quantum Holz bei der Verbrennung in unsern gewöhnlichen Feuerräumen zu entwickeln im Stande ist. Die verbrennlichen Bestandtheile des Holzes sind der Kohlenstoff und Wasserstoff; durch die bei jeder Verbrennung stattfindende Sauerstoffaufnahme entweicht der Kohlenstoff als Kohlensäure, und der Wasserstoff als Wasser, während die unverbrennlichen anorganischen Bestandtheile des Holzes als Asche zurückbleiben.

Die verschiedenen Holzarten und verschiedenen Standortsverhältnisse erzeugen, wie nachstehend gezeigt wird, nicht gleiche Mengen von Brennstoff, aber der Forstmann ist mit der Holzzucht an diese ihm gegebenen Standortsverhältnisse gebunden, er kann auch an ihnen nur wenig ändern, somit auch an der durch diese bedingten Brennstoffproduktion. Die Brennkraft hat sohin für den forstmännischen Standpunkt nicht jene Bedeutung, wie die Eigenschaft der Dauer. Man wird sich überdieß bezüglich einer genauen Kenntniß derselben, ungeachtet der zahlreichen deshalb angestellten Untersuchungen, immer in einer ähnlichen Lage befinden, wie es hinsichtlich des specifischen Gewichtes der Fall ist.

Es ist höchst wahrscheinlich, daß die reine reife Holzfaser bei allen Holz-

[1]) Siehe Krit. Bl. 50. Band. H. I. S. 191.

arten annähernd gleiche Brennkraft beſitzt, daß aber die verſchiedene Form, in welcher ſie bei den verſchiedenen Holzarten zum Aufbau des Holzgewebes gelangt, dann die Beigabe des Harzes und vielleicht noch anderer Stoffe, endlich die Menge des bei der gewöhnlichen Austrocknung zurückbleibenden Waſſers, die Urſachen der verſchiedenen Brennkraft der einzelnen Holzarten ſind.

Man hat ſich vielfach bemüht, die abſolute Brennkraft der verſchiedenen Holzarten durch genaue Verſuche feſtzuſtellen; dabei hat man weſentlich zweierlei Wege eingeſchlagen, nämlich den phyſikaliſchen und den chemiſchen.

Das phyſikaliſche Verfahren zur Ermittelung der Brennkraft beſteht darin, daß man in Kochapparaten oder durch Dampfkeſſelheizung die zu unterſuchenden Hölzer der Verbrennung unterwirft, und nun feſtſtellt, wie viel Pfunde 0^0 R Waſſer durch ein Pfund Holz (der verſchiedenen Holzarten) in Dampf von einem gewiſſen Wärmegrad verwandelt, — oder wie viel Pfunde Eis von 0^0 R zu Waſſer von 0^0 R durch ein Pfund Holz geſchmolzen werden; oder man beobachtet die von den Heizapparaten unmittelbar an die Zimmerluft abgegebene Wärme. Rumfort, Werneck, G. L. Hartig, Th. Hartig, Brix ꝛc. haben ſich dieſer Methoden bedient, um das Verhältniß der Brennkraft der verſchiedenen Hölzer zu ermitteln und in Zahlen auszudrücken.

Die Unterſuchungen der beiden Hartig haben nachfolgende Ergebniſſe über die Kochwirkung gleicher Volumina der verſchiedenen Holzarten geliefert, wobei das Rothbuchenholz gleich 1 geſetzt iſt:

	G. L. Hartig.	Th. Hartig.
100jähr. Ahornſtammholz	1,14	0,92
100jähr. Hainbuchenſtammholz	1,05	0,96
50—80jähr. Rothbuchenſcheitholz	1,01	1,08
100jähr. Eſchenſtammholz	1,01	0,87
120—160jähr. Rothbuchenſtammholz	1,00	1,00
25—30jähr. Rothbuchenraitelholz	0,99	1,18
120jähr. ſehr harzreiches Kiefernholz	0,99	1,17
110jähr. Kiefernſtammholz	0,99	0,75
120jähr. Eichenſtammholz	0,92	0,96
100jähr. Ulmenſtammholz	0,87	0,72
100jähr. Birkenſtammholz	0,86	1,06
70jähr. Lärchenſtammholz	0,81	0,82
Akazienholz	0,80	1,31
100jähr. Fichtenſtammholz	0,79	0,74
120jähr. Weißtannenſtammholz	0,70	0,64
20jähr. Kiefernſtammholz	0,68	0,49
100jähr. Lindenſtammholz	0,68	0,70
Edelkaſtanienaſtholz	—	0,65
40jähr. Erlenſtammholz	0,58	0,60
Schwarzpappel und Aſpe	0,57	0,58
28jähr. Weidenſtammholz	0,52	0,44
40jähr. Pyramidenpappelholz	0,48	0,46

Folgende, aus den Verſuchen von Brix hervorgegangene Zahlen für den nutzbaren Heizeffekt verſchiedener Holzarten machen erſichtlich, wie viele Pfunde 0° R warmes Waſſer durch ein Pfund Holz in Dampf von 90° R verwandelt werden:

	Nutzbarer Heizeffekt für 1 Pfund	
	trocknes Holz	Holz mit 15% Waſſer
Kiefernholz, alte Stämme	5,11	4,19
„ jüngere	4,68	3,83
Erlenholz	4,67	3,82
Birkenholz	4,59	3,75
Eichenholz	4,58	3,74
Rothbuchenholz	4,54	3,68
Hainbuchenholz	4,48	3,66

Der chemiſche Weg geht entweder unmittelbar von der Elementaranalyſe des Holzes aus, und findet durch Berechnung die zur Verbrennung des Kohlen- und Waſſerſtoffes erforderliche Sauerſtoffmenge, — oder er findet dieſen Sauerſtoffbedarf durch wirkliche Verbrennung des Holzes in verſchloſſenem Raume unter Benutzung des durch ein Metalloxyd dargebotenen Sauerſtoffes.

Den direkt chemiſchen Weg hat Berthier in der Art zu ſeinen Unterſuchungen benutzt, daß er eine gewogene Menge Brennſtoff mit einer überſchüſſigen Menge Bleiglätte ſo lange glühte, bis der Brennſtoff durch den Sauerſtoff des Oxydes vollſtändig verbrannt war. Jedes verbrauchte Aequivalent Sauerſtoff hinterläßt dabei ein Aequivalent reguliniſches Blei, — und aus der zurückgebliebenen Menge des letzteren war daher der Schluß auf den verbrauchten Sauerſtoff leicht. Berthier's Methode iſt aber deßhalb unrichtig, weil ſie ſich auf die irrige Vorausſetzung gründet, daß die Verbrennungswärme in direktem Verhältniſſe zum Sauerſtoffverbrauche ſtehe. Je beträchtlicher der Waſſerſtoffgehalt eines Holzes iſt, deſto unrichtiger die Reſultate. Deßhalb hat die Elementaranalyſe immer noch mehr Werth.

Zur Ermittelung des relativen Brennwerthes der verſchiedenen Holzarten die Durchſchnitts-Verkaufpreiſe zu benutzen, wie ſchon verſucht wurde, führt zu keinem brauchbaren Reſultate, weil der Preis nicht allein durch den abſoluten Brennwerth, ſondern überdieß noch durch mancherlei andere Momente bedingt wird.

Die Reſultate aller auf phyſikaliſchem und noch mehr der auf chemiſchem Wege angeſtellten Verſuche haben nur zweifelhaften Werth, ſie widerſprechen vielfach der täglichen Erfahrung. Würde aber auch auf einem dieſer Wege die abſolute Brennkraft richtig ermittelt werden, ſo würde die Praxis daraus nur wenig Nutzen ziehen können, denn die praktiſche Leiſtung der Brennſtoffe bleibt nicht allein hinter dem theoretiſchen Effekte erfahrungsgemäß weit zurück, ſondern dieſes Zurückbleiben iſt für jeden Feuerheerd auch ein verſchiedenes. Die Urſache liegt zum Theil in der weſentlichen Abweichung unſerer gewöhnlichen Feuerſtätten von den zu den Experimenten dienenden Calorimetern, Oefen und Unterſuchungs-Umſtänden, — dann in dem nöthigen, durch Kamine in ſehr verſchiedener Art bewerkſtelligten Luftzuge, der ein beträchtliches Wärmequantum unbenutzt entweichen läßt, den Verbrennungsprozeß in verſchiedener Weiſe bedingt, — und

beſonders in dem hygroſkopiſchen Waſſer, das in verſchiedenem Maße beim Effekte in Rechnung tritt.

Wir haben nunmehr die Umſtände zu betrachten, welche ſich als einflußreich auf die Brennkraft der verſchiedenen Holzarten erweiſen.

1. Der Feuchtigkeitszuſtand des Holzes ſteht in dieſer Beziehung in erſter Linie, und es iſt eine alte Erfahrung, daß nur möglichſt ausgetrocknetes Holz den vollen Wärmeeffekt gibt. Wie vortheilhaft in dieſer Hinſicht eine möglichſt weit getriebene Zerkleinerung des friſchgefällten Holzes durch Aufſpalten und Sitzen auf trockenen Plätzen im Walde wirken muß, iſt klar. Grobſpaltige Scheiter, ungeſpaltene Prügelhölzer, grobes Stockholz wird deshalb mit großem Vortheile von dem Holzkäufer bereits im Walde klein geſpalten und in lockereren Schicht- und Kreuzſtößen aufgeſetzt, um ſchon vor der Abfuhr den größeren Theil des Waſſergehaltes zu verlieren. Im beſten Verhältniſſe befinden ſich in dieſer Beziehung die im Frühjahr oder im Sommer gefällten Hölzer, welche ihren Waldtrocknungs-Prozeß in der warmen Jahreszeit beſtehen.

Welchen Einfluß der Trockenzuſtand auf den Brenneffekt übt, zeigt deutlich das Eichenſchälholz; während das Eichenholz im Allgemeinen ein träg brennendes Holz iſt, ſind die oft klapperdürren geſchälten Eichenprügel ſo ſchnell und flüchtig brennend, wie irgend ein leichtes Nadelholz, und werden deßhalb von allen Gewerben, die ſchnelle Heizung fordern, wie Bäcker, Ziegler ꝛc., begehrt. — Bei einem Feuchtigkeitsgehalte von 45% geht nach Nördlinger die Hälfte der nutzbaren Brennkraft verloren; „viele Waldhölzer haben aber im Winter bis zu 60% Geſammtfeuchtigkeit, entwickeln alſo im grünen Zuſtande verbrannt blos $^1/_5$ der Brennkraft.“ Der Unterſchied der Entzündbarkeit und Wärmeentwickelung iſt aber zwiſchen grünem und dürrem Zuſtande bei allen Holzarten nicht gleich; denn die Nadelhölzer geben grün verbrannt verhältnißmäßig mehr Wärme, als grüne Laubhölzer, — die Urſache liegt hier vorzüglich im Harzgehalte; unter den Laubhölzern ſind Erle und Birke jene, welche ſich noch mit dem geringſten Nachtheile grün verbrennen laſſen ſollen (König).

2. Das ſpecifiſche Gewicht iſt im großen Ganzen der allgemeine Maßſtab für die Brennkraft, in ſofern als die ſchweren Hölzer auch brennkräftiger ſind, als die leichten. Es iſt dieſes aber doch nicht mit ſolcher Schärfe und Uebereinſtimmung der Fall, daß die Brennkraft in allen Fällen genau in geradem Verhältniſſe mit dem ſpecifiſchen Gewichte ſtände; es erleidet auch dieſe Regel ihre Ausnahmen, die theils in noch nicht erforſchten Urſachen, theils aber auch in der Unſicherheit der ſpecifiſchen Gewichts- und Brennkrafts-Beſtimmungen geſucht werden müſſen.

Eine bekannte Ausnahme macht in dieſer Hinſicht das Eichenholz, das gewöhnlich ſchwerer iſt, als Buchen-, Hainbuchen- nnd Ahornholz, — aber bezüglich der Brennkraft hinter dieſen Hölzern zurückſteht. Es iſt allerdings zu bedenken, daß alles Eichenholz, das bei uns zum Verbrennen gelangt, Holz von der geringſten Qualität iſt, denn das geſunde iſt immer Nutzholz, — daß dagegen das ſpecifiſche

Gewicht nur an geſundem, feſtem Holze beſtimmt wird, daß das ſpecifiſche Gewicht des Eichenholzes von verſchiedenen Standorten zwiſchen 0,58 und 1,09 liegt, alſo ein Schwanken von 50% zeigt, und daß es alſo auch vieles Eichenholz gibt, welches wirklich leichter iſt, als die vorhin genannten Holzarten, — aber dennoch erklärt ſich dieſe Anomalie durch die genannten Umſtände nicht genügend. Auch die harzreichen Nadelhölzer ſtehen in der Brennkrafts-Skala weit höher, als in jener des ſpecifiſchen Gewichtes, allein hier kommt uns das Harz als erklärende Urſache zu Hülfe, — das in Verbindung mit engem Jahrringbau ſich ſo einflußreich zu erweiſen vermag, daß einige Nadelhölzer dem ſpecifiſchen Gewichte und der Brennkraft der ſchweren Laubhölzer dadurch ſehr nahe kommen[1]).

Iſt auch das durchſchnittliche ſpecifiſche Gewicht der einzelnen Holzarten nicht immer der genau richtige Maßſtab für die Brennkraft derſelben, ſo ſteht aber innerhalb derſelben Holzart die Brennkraft allerdings ſtets in geradem Verhältniſſe zum ſpecifiſchen Gewichte, ſo daß alſo z. B. das ſchwerere Eichenholz auch brennkräftiger iſt, als das leichtere Eichenholz u. ſ. w. Deshalb haben auch jene Theile eines Baumes, welchen das höhere ſpecifiſche Gewicht zur Seite ſteht, auch die höhere Brennkraft. Deshalb liefert der in der Regel ſchwerere Kern brennkräftigeres Holz, als der Splint. Es findet dieſes aber auch ſchon ſeine nothwendige Erklärung dadurch, daß der Kern weit reicher an Lignin iſt, als der Splint, denn das Lignin iſt, wie vorn geſagt wurde, der eigentliche Kohlenſtoffträger im reifen Holze[2]). Das Wurzelholz hat eine geringere Brennkraft als das Stammholz, mit Ausnahme der ſehr harzreichen Nadelholzwurzeln.

3. Standort. Wenn die Brennkraft in nächſter Beziehung zum ſpecifiſchen Gewichte ſteht, ſo muß der Standort von hervorragendem Einfluſſe auf dieſelbe ſein, denn wir ſahen oben, wie ſehr das Gewicht von den Standortszuſtänden abhängt. Man kann im Allgemeinen behaupten, daß alle Standortsverhältniſſe, welche ſich vortheilhaft auf Erhöhung des ſpecifiſchen Gewichtes äußern, auch die Brennkraft erhöhen. Auch hier müſſen wir daher wieder wohl unterſcheiden zwiſchen der Güte eines Standortes in Bezug auf Maſſen- (oder beſſer Volumen-) Production und in Bezug auf Holzgüte-Production, alſo uns wohl hüten, einem Standorte, der eine bedeutende Holzmaſſe liefert, auch die Erzeugung guten brennkräftigen Holzes zuzuſchreiben, denn beides iſt nicht immer vereinigt.

Abgeſehen von der Bodenbeſchaffenheit ſind es vorzüglich Licht und Wärme, welche auch bezüglich der Brennkraft eine hervorragende Rolle ſpielen, und die Erfahrung beſtätigt allgemein, daß das brennkräftigere Holz mehr auf den ſüdlichen Expoſitionen und mehr im räumigen Stand oder bei voller Kronenfreiheit erwächſt, nicht aber auf den Nordgehängen und im vollen Beſtandsſchluſſe.

---

[1]) Legföhrenholz von 800—1200 Meter Höhe wird dem Brennwerthe nach dem Buchenholz gleich geachtet.

[2]) Daß hier die modificirenden Einflüſſe von Geſundheit, Jahrringbreite und Harz bezüglich des Unterſchiedes zwiſchen Kern und Splint in Betracht gezogen werden müſſen, verſteht ſich von ſelbſt.

4. Der anatomiſche Bau macht ſich hier in ſofern geltend, als ein weiträumig gebautes Holz beſſer befähigt iſt, die eingeſchloſſene Feuchtigkeit ſchnell zu verdunſten, — und die Wärme beim Anbrennen weiter zu leiten, als ein dicht gebautes. Dabei findet bei den porös gebauten Hölzern eine weit allſeitigere Berührung mit dem Sauerſtoffe der Luft während des Verbrennens ſtatt, als bei den dichten Hölzern. Die Verbrennung iſt daher bei den leichten Hölzern eine raſchere und vollſtändigere; — wir ſagen im gewöhnlichen Leben, daß die leichten Hölzer ein raſches Feuer, die ſchwereren dagegen ein anhaltenderes Feuer geben.

Unſere Heizeinrichtungen zur Zimmerfeuerung ſind meiſtens derart, daß ſie eine geraume Zeit bedürfen, um die Wärme, welche der Brennſtoff entwickelt, aufzunehmen und an die Umgebung abzugeben. Findet nun die Wärmeentwickelung zu raſch ſtatt, ſo entweicht ein Theil derſelben unbenutzt durch den Rauchfang, weil der Ofen nicht im Stande iſt, eben ſo ſchnell alle ihm dargebotene Wärme aufzunehmen. Die Erfahrung ſpricht deshalb den weichen Hölzern einen geringeren Effekt zu, weil mit ihrer Heizwirkung Verluſt verbunden iſt. Dagegen gibt es Feuergewerke, welche eine ſchnelle Hitze erfordern, wie Bäcker, Ziegler, Kalkbrenner u. ſ. w., und für dieſe iſt das weiche Holz am Platze.

Auf die Schnelligkeit der Verbrennung iſt aber auch der Grad der Zerkleinerung des Holzes, ganz im Sinne des lockern anatomiſchen Baues von Einfluß. Ein in Hobelſpäne zertheiltes Scheit Holz kommt tauſendfältig mehr mit der Luft in Berührung, als das geſchloſſene Scheit, es verbrennen Tauſende von Theilchen zu gleicher Zeit mehr, als bei dieſem, die Verbrennung iſt eine raſchere und vollſtändigere. Das hat aber ſeine Grenzen, denn feines Sägemehl-Pulver brennt gar nicht mehr mit Flamme.

5. Die Fällungszeit kann keinen bedeutenden Unterſchied in der Brennkraft der Hölzer begründen, denn das Holz iſt im Sommer nicht weſentlich anders beſchaffen als im Winter. Allerdings ſind im lebenden Baume im Winter Reſerveſtoffe aufgeſpeichert, die im Sommer fehlen, aber dieſe können bezüglich der Brennkraft nur von höchſt unbedeutendem Belange ſein. Dagegen beſteht in ſofern ein Unterſchied zwiſchen Winter- und Sommerholz, als das letztere gewöhnlich eine weit vollſtändigere Austrocknung erfährt, als das im Winter gefällte und vor dem Frühjahre abgefahrene Holz. Deshalb gilt das Winterholz im Allgemeinen für anhaltender brennend, als das ſchneller und mehr mit Flamme brennende Sommerholz.

Grabner hat über den Brennwerth des in verſchiedenen Zeiten des Jahres gefällten Holzes ausgedehnte direkte Unterſuchungen angeſtellt und gefunden, daß zwei Perioden im Jahre als jene bezeichnet werden können, wo die Brennkraft am höchſten ſteht, es iſt dieſes einmal Jänner, Februar und März, und dann Juli, Auguſt und die erſte Hälfte des September; die Sommerperiode ſteht aber nach ihm um 3½ % günſtiger, als die Winterperiode. Wir legen hierauf nur wenig Werth, da der Unterſchied, wenn er ſich wirklich in dieſer Weiſe beſtätigen ſollte, zu gering iſt, um Beachtung zu verdienen, und überdieß die Fällungszeit

durch dringendere Momente beſtimmt wird, deren Beachtung die Praxis ſich nicht entziehen kann.

6. Der Geſundheitszuſtand muß einen beträchtlichen Einfluß auf die Brennkraft üben, denn bei in Zerſetzung begriffenem Holze iſt das Lignin vorerſt berührt, und dieſes bedingt die Brennkraft des Holzes hauptſächlich. Mittelalteriges Holz wird deshalb in der Regel für das brennkräftigere gehalten; es iſt anerkannte Erfahrung, daß 70jähriges Buchenholz brennkräftiger iſt, als 120- oder 140jähriges. Dagegen iſt bei den harzführenden Nadelhölzern das alte des größeren Harzgehaltes wegen brennkräftiger als junges. Es ſcheint, daß bei der Holzzerſetzung der Waſſerſtoff vorerſt verloren geht, denn anbrüchiges Holz zeichnet ſich durch ſeine geringe Flammbarkeit aus.

7. Man war früher der Anſicht, daß vom Waſſer ausgelaugtes Holz eine ziemlich bedeutende Brennkraft-Einbuße erleide. Berneck und G. L. Hartig ſchrieben dem geflößten Holze ſogar einen Brennſtoffverluſt von 20% zu. Neuere Unterſuchungen haben dieſes aber nicht nur nicht beſtätigt, ſondern zur Ueberzeugung geführt, daß durch das Flößen die Brennkraft des Holzes kaum nennenswerth beeinträchtigt wird, vorausgeſetzt, daß das Holz raſch geflößt wurde, und, aus dem Waſſer gebracht, auf Lagerplätze kommt, wo es vollſtändig und möglichſt raſch wieder austrocknen kann. Letzteres iſt aber vielfach nicht der Fall, man ſchichtet das Holz in hohe, oft dicht an einander gerückte Archen in Holzgärten auf, die nicht ſo ſituirt ſind, daß das Holz ſeine vollſtändige Austrocknung raſch erreichen kann. Daher kommt es denn auch, daß man häufig dem auf der Achſe transportirten Holze größeren Brenn- und Kohlenwerth beimißt, als dem geflößten Holze, und in ſolchen Fällen auch mit Recht [1]).

Auch das Auskochen und Ausdämpfen vermindert die Brennkraft nicht, wenn das Holz vor dem Verbrennen vollſtändig ausgetrocknet war (Grabner).

8. Aus dem Bisherigen iſt leicht zu entnehmen, daß es ſchwierig iſt, die Brennkraft einer Holzart anzugeben, und daß auch die durch Verſuche im Kleinen erhaltenen Verhältnißzahlen für die Brennkraft der verſchiedenen Holzarten wenig Vertrauen verdienen. Nach den Erfahrungen, welche wir täglich bei der Zimmerheizung machen, kann man die Holzarten in folgende Gruppirung bringen:

1) Die brennkräftigſten Hölzer ſind: Buche, Hainbuche, Birke, Zerreiche, Krummholzkiefer von höherem Standorte, Akazie, ſehr harzreiches altes Kiefernholz, Schwarzkiefer;
2) brennkräftige Hölzer ſind: Ahorn, Rothulme, Eſche, harzreiches Lärchenholz, Edelkaſtanie;

[1]) Brix fand, daß 1 Pfd. geflößtes Buchenholz beim Verbrennen 4,6 Pfd. Waſſer, und 1 Pfd. nicht geflößtes Buchenholz 4,4 Pfd. Waſſer von 0 Grad in Dampf von 90° R. verwandelte.

3) von mittlerer Brennkraft: Weißulme, (U. effusa), Zürbelkiefer, geſundes Eichenholz, Kiefernholz, altes Fichtenholz;

4) von geringer Brennkraft: Tanne, Linde, junges Fichtenholz, Erle, Eichen-Anbruchholz, Weymouthskiefer, Aſpe, Pappel, Weide.

Auch bezüglich der Art und Weiſe, wie das Holz verbrennt, ſind die Hölzer verſchieden. Es gibt Hölzer, welche langſam verbrennen wie die meiſten harten Laubhölzer, andere, welche raſch wegbrennen, wie die Nadelhölzer, weichen Laubhölzer und dürres Eichen-Schälprügelholz; einige Holzarten geben viel Rauch, wie die harzreichen Nadelhölzer, die Buche ꝛc., andere wenig, wie die weichen Laubhölzer, beſonders Erle und Birke; einige verbrennen unter ſehr ſtarkem Kniſtern und Praſſeln[1]), wie die Edelkaſtanie, Lärche, Fichte, Eiche; andere kniſtern weniger, wie Kiefer, Tanne, Aſpe ꝛc., noch andere verbrennen ſehr ruhig ohne alles Kniſtern, wie Hainbuche, Birke, Erle ꝛc.

X. Kapitel.

Fehler und Schäden des Holzes.

Die Lehre von den Krankheiten der Holzpflanzen iſt Gegenſtand der Forſtbotanik. In der Forſtbenutzung können nur die Gebrechen, Fehler und Abnormitäten des Holzes in Betracht kommen, welche als bleibende Nachtheile die Verwendbarkeit des Holzes in irgend einer Beziehung beeinträchtigen. Die verſchiedenen Krankheitserſcheinungen äußern ſich bei jeder Holzart in mehr oder weniger beſonderer Weiſe; einzelne Holzarten ſind mit gewiſſen Gebrechen ſehr gewöhnlich und in hohem Grade behaftet, bei andern kommen dieſelben gar nicht oder in unbedeutendem Grade vor.

Man kann die techniſch wichtigen Fehler des Holzes in zwei Gruppen unterſcheiden: entweder beziehen ſich dieſelben auf Abnormitäten im Zuſammenhang und Gefüge der geſunden Holzfaſer, — oder ſie beſtehen in der Krankheit der Holzfaſer ſelbſt.

A. Fehler des Holzes bei geſunder Holzfaſer.

1. Kernriſſe (Strahlenriſſe, Spiegelklüfte, Waldriſſe) ſind radiale, vom Mark des Stammes ausgehende und gegen den Splint ſich fein auskeilende Klüfte von längerem oder kürzerem Verlaufe nach der Längsrichtung des Stammes. Dieſer Riſſe ſind es gewöhnlich mehrere, welche ſtrahlenförmig vom Marke ausgehen; häufig ſind es nur zwei, und wenn dieſe in eine Linie fallen, oder ſtumpf im Marke zuſammenſtoßen, ſo nennt man letztere insbeſondere den Waldriß.

Die Kernriſſe befinden ſich mehr in der unterſten Stammpartie, wo ſie ſich bis in den Wurzelhals ausdehnen, und deshalb auf dem Stockabſchnitte des Stammes

[1]) Rührt von der eingeſchloſſenen Luft her.

am deutlichſten hervortreten. Häufig erſtrecken ſie ſich aber, und beſonders der Waldriß, durch den ganzen Stamm, oft bis in die Aeſte hinein, wie das namentlich von jüngeren Stämmen der Aſpe, Pappel, Ulme, Roßkaſtanie ꝛc. bekannt iſt. Im Allgemeinen ſind ſtarke Stämme mehr mit Kernriſſen behaftet als junge, und von erſtern ſind es beſonders die Buche, Eiche, Akazie, Kiefer, Hainbuche ꝛc., welche ſie am gewöhnlichſten zeigen. Bei manchen Holzarten, z. B. bei der Eiche, Edelkaſtanie, oft auch bei der Kiefer, ſind die Kernriſſe unmittelbar nach der Abtrennung des Stammes vom Stocke, namentlich bei der Anwendung der Säge, deutlich vorhanden; bei andern Holzarten bilden ſie ſich am gefällten Schafte erſt nach und nach aus, wie z. B. bei der Buche, Hainbuche, Tanne, Fichte[1]) und in vielen Fällen auch bei der Kiefer, oder es bedarf nur eines äußern Anſtoßes durch einen Schlag, Wind oder durch das Aufſchneiden mit der Säge, um das plötzliche Aufreißen durch Kernriſſe herbeizuführen.

Als Urſache dieſes Fehlers nimmt man das Schwinden an; je dicker der Stamm, deſto trockner wird der Kern im Gegenſatz zum Splinte; das Eintrocknen der centralen Holzpartie hat aber Schwinden, und dieſes das Aufreißen nach jener Richtung zur Folge, nach welcher der Zuſammenhang des Holzes am ſchwächſten iſt, d. h. nach der Radialrichtung.

Erſt neuerlichſt hat Weimelke[2]) darauf aufmerkſam gemacht, daß beſonders die durch die Säge gefällten Stämme, welche erfahrungsgemäß weit mehr zum Aufreißen durch Kernriſſe geneigt ſind, und ſtets nach der Fällung ſogleich ſeine Riſſe zeigen, — durch das Imprägniren, reſp. den dabei auf die Schnittfläche ausgeübten ſtarken Druck, in ſehr nachtheiliger Weiſe nach den Kernriſſen aufreißen. Weimelke will durch zahlreiche Verſuche gefunden haben, daß man dem Weiterreißen der noch kleinen Kernklüfte vorbeugen kann, wenn man in den Stockabſchnitt des friſch gefällten Stammes quer vor das feine Ende der Riſſe kleine Buchenkeile eintreibt, wodurch dem Weiterreißen eine Grenze geſetzt werde. — Für alle Fälle iſt übrigens das einfachſte Mittel, um die Kernriſſe vor dem Wetterklüften möglichſt zu bewahren, ein langſames Austrocknen des friſch gefällten Holzes; daraus erklärt ſich, warum die im Winter geſchlagenen Hölzer im Allgemeinen etwas weniger mit dieſem Fehler behaftet ſind, als die im Saft gefällten.

Der Waldriß macht die Stämme zu Schnittwaaren nicht unbrauchbar, wenn man den Sägeſchnitt ſo richtet, daß nur das Herzbrett den Riß einſchließt; ſtrahlriſſiges Holz dagegen kann zu dieſer Verwendung unbrauchbar werden, wenn es wenige ſtarke Riſſe ſind, die in verſchiedener Richtung vom Herzen ausgehen. — Viele kleine Riſſe beeinträchtigen den Nutzwerth weniger; namentlich zu Bau- und ſtarkem Ecknutzholz iſt kernriſſiges Holz in den meiſten Fällen recht gut brauchbar.

Das Holz zu Brunnenröhren bewahrt man vor Kernriſſen, wenn man es grün ſogleich bohrt. Daß übrigens alles kernriſſige Holz der Zerſtörung früher unterliegt, als anderes, wurde ſchon im achten Kapitel geſagt.

2. Froſtriſſe (Eisklüfte, Kälteriſſe) ſind gleichfalls radiale, der Stammlänge nach verlaufende Riſſe, die aber außen an der Rinde beginnen, und ſich

[1]) Die Tanne leidet weit mehr von Kernriſſen, als die Fichte.

[2]) Siehe Oeſterr. Vierteljahrsſchrift XI. Bd. 1. Heft. Seite 61.

im Splinte auskeilen. Ihre Entſtehung erklärt ſich in unzweifelhafter Weiſe durch die Zuſammenziehung der Bäume in radialer und peripheriſcher Richtung in Folge von Kälte[1]). Die von außen kommende Kälte dringt nach direkt angeſtellten Verſuchen wohl ziemlich raſch in das Innere des Stammes ein, aber immer beſteht eine, wenn auch nur wenige Grade betragende Wärmedifferenz zwiſchen Kern und Splint. Durch die größere Erkältung der Splintſchichten iſt aber deren Zuſammenziehung, und zwar vorzüglich in peripheriſcher Richtung, bedingt, und hierdurch ein Aufreißen in radialer Richtung. Es iſt nicht anzunehmen, daß weite Froſtriſſe mit einem Male entſtehen, ſondern der Riß erweitert ſich und dringt allmälig immer tiefer, je nach dem Fortſchreiten der Kälte durch den geöffneten Riß nach innen. Plötzlich eintretende Kälte befördert die Entſtehung der Froſtriſſe mehr, als allmälig ſteigende und lang andauernde Temperaturerniedrigung, weil im erſteren Falle größere Temperaturdifferenzen zwiſchen Splint und Kern ſich ergeben, als im letzteren.

Die Froſtriſſe entſtehen nach der bisherigen Wahrnehmung hauptſächlich in der Zeit von Mitternacht bis Morgens 8 Uhr, in welchem Zeitraume die Kälte gewöhnlich ihre höchſte Höhe erreicht. Iſt aber die untere Stammpartie der direkten Sonnenbeſtrahlung freigeſtellt, wodurch die gegen Mittag exponirten Splintlagen während des Tages eine bemerkbare Ausdehnung und in der folgenden Nacht eine um ſo raſchere Contraktion erfahren, je klarer der Himmel iſt, — ſo bilden ſich Froſtriſſe wahrſcheinlich auch vor Mitternacht.

Göppert hat allerdings an Eichen, Roßkaſtanien, Ahorn, Kiefern ꝛc. ein tief in das Kernholz eindringendes Aufreißen, oft unter heftigem Knalle, beobachtet; er hat Fälle wahrgenommen, in welchen die Schäfte geradezu dadurch zertrümmert wurden; doch ſind das Ausnahmen.

Aus dem Geſagten erklärt ſich nun leicht, warum Forſtriſſe mehr bei ſtarken Stämmen, als bei jugendlichen Bäumen, mehr bei freiſtehenden, als bei ſolchen im Schluſſe gefunden werden, warum ſie häufig an Stellen ihren Ausgang nehmen, wo das Holzgewebe ungleiche Dichte beſitzt, z. B. am Wurzelhalſe, Aſtknoten ꝛc., daß Bodennäſſe ſie begünſtigen müſſe, daß gutriſſiges Holz, beſonders Holzarten mit ſtarken Markſtrahlen, das Weiterklüften befördert u. ſ. w.

Unter allen Holzarten ſind Eichen, Linden und Buchen am ſtärkſten von Froſtriſſen heimgeſucht. Die Nutzholzverwendung eines durch Froſtriſſe verunſtalteten Stammes kann unter Umſtänden ſehr in Frage geſtellt ſein; hat ſich ein ſeicht gehender, wenn auch langer Froſtriß alsbald wieder überwallt und iſt er vollſtändig übernarbt, ſo beeinträchtigt dieſes z. B. bei Eichen eine Verwendung zu Ganzholz und ſelbſt häufig zu Faßholz gar nicht; iſt der Froſtriß aber eine länger offen geſtandene Wunde geblieben, oder iſt er, wie nicht ſelten

[1]) Siehe die hierüber direkt angeſtellten Verſuche von Vonhauſen in der Forſt- und Jagdzeitung 1861. Seite 1 und 420.

nach der faſt erreichten Vernarbung abermals aufgeſprungen, und hat ſich in Folge deſſen Fäulniß angeſetzt, ſo iſt dadurch der Nutzwerth ſehr herunter gedrückt; ſolche Stämme ſind dann nur noch ſtückweiſe zu Nutzholz brauchbar. Es kommt daher hier wie in allen andern Fällen auf den Grad an, in welchem ein Stamm vom Uebel betroffen iſt.

3. Ringſchäle (Ringklüfte, Kernſchäle, Ringriſſe, Schalriſſe, auf den norddeutſchen Werften auch „Schören" genannt) beſteht in der Trennung der Holzſchichten durch eine in der Richtung der Jahrringe verlaufende Kluft. Oft ſchließen ſich die Enden des Kluftringes zu einem vollſtändigen Kreiſe zuſammen, ſo daß die immer von der Ringkluft umſchloſſene Partie manchmal als loſer Zapfen in dem äußern Holzringe ſteckt, gewöhnlich aber reicht die Kluft nicht ganz herum, und iſt daher nur einſeitig. Die Urſache der Ringſchäle iſt noch unbekannt; bisher glaubte man ſie in der abnormen Bildung und Verholzung jenes Jahrringes ſuchen zu ſollen, welcher die ringförmige Kluft enthält oder begrenzt, — ſei es, daß dieſer Jahrring in naßkaltem Sommer und zeitig eintretenden Frühfröſten nicht zur Reife gelangte, ſei es, daß auf irgend eine andere Weiſe die Verbindung dieſes Jahrringes mit dem benachbarten ſchwach genug iſt, um bei ſpäterem Trocknerwerden und Zuſammenziehen der innern Stammpartie eine Trennung nach dem Verlaufe dieſes Jahrringes herbeizuführen. Sehr häufig findet die Ringſchäle an der Grenze zweier Jahrringe von ſehr ungleicher Breite ſtatt. Die Wirkung des Windes befördert ſtets das Klüften der Stämme in jeder Weiſe.

Schon Duhamel führt an, „daß man an Weidenkopfſtämmen faſt eben ſo viele Ringklüfte finden könne, als der Baum Abäſtungen durchgemacht habe. Auf dieſe folgt nämlich jedesmal zuerſt ein ſehr ſchmaler Ring, und hierauf erſt wieder breitere." Willkomm vermuthet, daß die Ringſchäle mit der Rothfäule in urſächlichem Zuſammenhange ſteht.

Man findet die Ringſchäle im Allgemeinen mehr in dem untern Theile der Schäfte, als in den obern Partien; oft beſchränkt ſie ſich nur auf einen kurzen Verlauf von kaum einem Meter, in andern Fällen pflanzt ſie ſich weit in den Stamm hinein fort. Wenn auch Eichen, Buchen und mehrere Weichholzarten vorzüglich häufig mit dem Fehler der Ringſchäle behaftet ſind, ſo kann man doch kaum eine Holzart bezeichnen, die davon verſchont wäre, höchſtens wird man ſagen können, daß die Laubhölzer häufiger ſchälriſſig ſind, als die Nadelhölzer.

Je nach dem Entwickelungsgrade des Schadens wird die Verwendungsfähigkeit zu Nutzholz mehr oder weniger beeinträchtigt, namentlich ſind ringſchälige Stämme als Schnittnutzholz nicht wohl zu gebrauchen, der Daubholzreißer weiß ſie übrigens gewöhnlich noch auszunutzen.

4. Wellenförmiger und verſchlungener Verlauf der Holzfaſern kann einen Stamm zu mehreren Nutzzwecken, namentlich zu Spalt- und oft auch zu Schnittnutzholz unbrauchbar machen. Am ſtärkſten entwickelt findet ſich dieſer Fehler beim Maſerwuchſe, der durch örtliche Wucherung ſehr zahl-

reicher Adventivknoſpen entſteht, um welche herum die Holzfaſern im verſchlungenſten Verlaufe ſich einbauen; auch durch Verletzungen, Ausäſtung ꝛc. kann Maſerwuchs entſtehen. Er iſt in vollendetſter Ausbildung zu treffen bei Schwarzpappeln, Ulmen, Erlen, Birken, Ahorn, auch hier und da bei Eichen, — im Allgemeinen mehr am Wurzelhalſe und der unterſten Stammpartie, als an den oberen Stammtheilen; mehr bei freiſtehenden Bäumen, als bei ſolchen im Schluſſe. Auch unter dem wimmerigen Wuchſe iſt ein wellenförmiges Faſergefüge zu verſtehen, doch verläuft hier der wellenförmige Faſerbau in einer gewiſſen Ordnung und niemals verſchlungen. Der Wimmer findet ſich bei Buchen, Erlen, oft auch bei Eichen, hauptſächlich am Wurzelanſatze und verliert ſich meiſt gegen oben; ſehr gewöhnlich zeigt ihn der Stamm der Buche oberhalb eines jeden Aſtanſatzes, wie überhaupt alle Aufwulſtungen, Höcker, Kröpfe und Auftreibungen am Grunde noch lebender oder abgeſtorbener Aeſte eine Verunſtaltung des Stammes durch unregelmäßigen Faſerverlauf zeigen. Das wimmerige Holz iſt als Nutzholz in der Regel nicht brauchbar, — dagegen findet der Maſerwuchs bei harten Hölzern als Fournirholz in der Tiſchlerei, und als Dreherholz (zu Pfeifenköpfen, Tabaksdoſen ꝛc.) ſeine bekannte Verwendung.

5. Der Drehwuchs iſt ein Fehler des Holzes, der es zu mancherlei Nutzzwecken durchaus unbrauchbar macht. Man verſteht unter dem Drehwuchſe den in einer Spirallinie um die Achſe des Stammes gerichteten Verlauf der Holzfaſern.

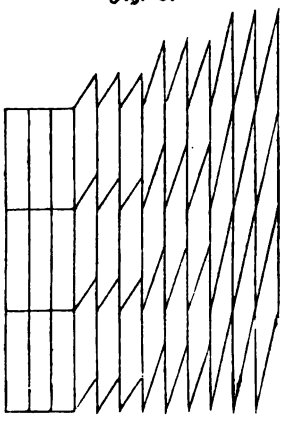
Man unterſcheidet rechts und links gedrehte Stämme. Rechts gedreht nennen wir ihn, wenn die Faſern beim ſtehenden Stamme von der linken nach der rechten Seite des vor ihm ſtehenden Beſchauers laufen; der rechtsgedrehte Stamm heißt auch widerſonnig, der links gedrehte auch ſonnig gedreht.

Die Richtung der Drehung bleibt ſich zwar in der Regel durch den ganzen Stammkörper gleich, nicht ſelten aber finden ſich auch Stämme, bei welchen die innern Holzlagen in entgegengeſetzter Richtung, als die äußern gedreht ſind. Bei manchen Holzarten iſt die Richtung eine conſtante; ſo dreht ſich die Pyramidenpappel immer links, die Roßkaſtanie immer rechts. Bei unſern meiſten Waldholzarten ſcheint weit mehr widerſonnige als ſonnige Drehung vorzuherrſchen. Zu den Holzarten, welche häufig gedrehten Wuchs haben, gehören Eiche, Edelkaſtanie, Kiefer, Ulme, Buche, Silberpappel; ſeltner gedreht iſt die Fichte, Birke, Erle, Tanne ꝛc. Obwohl man den freiſtehend erwachſenen Stämmen gewöhnlich eine ſtärkere Neigung zum Drehwuchſe zuſpricht, ſo finden ſich doch auch im geſchloſſenen Walde (namentlich bei Eichen) viele gedrehte Stämme.

Der ſchiefe Faſerverlauf entſteht nach Alex. Braun theils durch eine ſchiefe Theilung der Zellen, theils durch das Längswachsthum der Zellen in beengtem Raume, wodurch ein ſeitliches Auseinanderweichen der Holzzellen entſteht, welch' letztere ſich dann mit ihren Enden zwiſchen einander einſchieben. Die allgemeine Richtung der

Längeausdehnung der Zellen wird der Art eine schiefe. (Fig. 8.) Hallier schreibt sie einfach der durch irgend eine Ursache (Astbruch, Knospenwucherung, Verletzung ꝛc.) veränderten Saftströmung zu.[1]) Es ist anzunehmen, daß alle Bäume gedreht sind, wenn sich auch die Drehung nur erst bei Verfolgung der Fasern, Risse und Sprünge auf eine längere Distanz erkennen läßt.

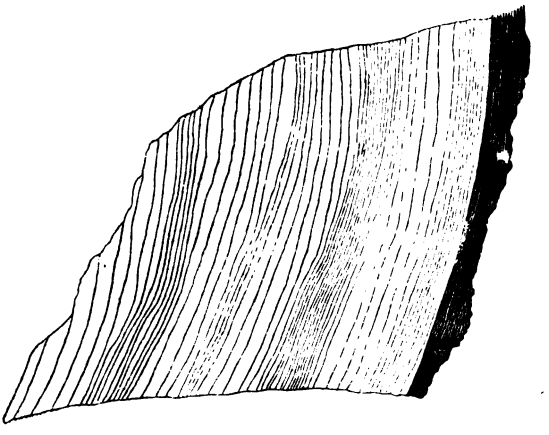
Fig. 9.



Roßmäßler macht auf eine eigenthümliche Erscheinung beim Drehwuchse der Kiefer aufmerksam. Es wechseln nämlich, wie Fig. 9. zeigt, breite und schmale Jahrringpartien in unregelmäßiger Folge ab, jedoch so, daß einer Partie mit schmalen Jahrringen stets auf der entgegengesetzten Seite eine Partie mit breiten Jahrringen entspricht, — als wenn eine ununterbrochen um den Stamm fortrückende Ursache zu schmaler Jahrringbildung vorhanden wäre.

Drehwüchsiges Holz taugt nicht zu Schnittholz, weil die Bretter stets windschief werden, auch nicht gut zu kantigem Schnitt- und Balkenholz, weil durch das Durchschneiden der Fasern „über den Span" die Stärke bemerkbar geschwächt wird. Der Schreiner sagt von Brettern, die von gedrehten Stämmen herrühren, es sei „wildes Holz"; solche Schnitthölzer haben doppelten Strich, die eine Hälfte muß in entgegengesetzter Richtung gehobelt werden, als die andere.

Fig. 9.



Gedrehte Eichen-Stämme verwirft auch der Böttcher, er prüft oft am stehenden Stamme schon die Geradspaltigkeit durch Proben aus dem Splinte. Nur zu ganz kurzer Spaltwaare sind Drehstämme etwa noch verwendbar. Zu Ganzholz oder nur wahnkantig beschlagenem Bauholze ist das gedrehte Holz dagegen immer brauchbar, man spricht ihm bei dieser Verwendung sogar eine höhere Tragkraft zu, als dem nicht gedrehten Stamme.

Der Holzarbeiter spricht in manchen Gegenden dem nachsonnig gedrehten Holze eine weit größere Verwendungsfähigkeit zu, als dem widersonnigen; dieses scheint auf Vorurtheil zu beruhen, denn in andern Gegenden macht man in dieser Hinsicht

[1]) Hallier, Phytopathologie S. 121.

keinen Unterſchied. Daß im Allgemeinen gedrehtes Holz ſchwerer ſpaltbar iſt, als glattwüchſiges iſt ſchon oben bemerkt worden.

6. Hornäſte (Augen in den Brettern) nennt man alle Aeſte und Zweige, ſoweit ſie im Schafte eingewachſen und vom Schaftholze mehr oder weniger umbaut ſind. Bei geſchloſſenem Stande reinigt ſich bekanntlich der Schaft ſchon frühzeitig von den untern Aeſten (ganz beſonders die Lichthölzer), die daraus hergeſtellte Schnittwaare iſt dann nur wenig von Hornäſten verunſtaltet. — Bei dem im räumigen oder freien Stande erwachſenen Baum dagegen findet dieſes nicht in gleicher Weiſe ſtatt; ſterben auch ſpäter die untern Aeſte und Zweige bis zu einiger Höhe ab, ſo trennen ſich die nun ſchon von mehreren Jahresſchichten feſt in den Schaft eingebauten Aeſte doch niemals ſo glatt vom Schafte, als es bei den im Schluſſe ſtehenden Stämmen der Fall iſt, es bleiben vielmehr kürzere oder längere Aſtſtummel ſtehen, die nach und nach durch das Dickenwachsthum des Schaftes vollſtändig in letztern eingeſchloſſen werden. In dieſem Falle wird alſo ein förmlich todter Holzkörper ſammt der ihn umgebenden Rinde in das Schaftholz eingebaut (Fig. 10), der dann, wenn der Stamm in Bretter geſchnitten wird, jene loſen leicht herausfallenden Hornäſte, die ſog. Durchfalläſte, gibt, die den Werth der Schnittwaare ſo ſehr beeinträchtigen. Da der Ort, den ein ſolcher abgeſtorbener Aſtſtummel einnimmt, als eine offene Wunde des Schaftes zu betrachten iſt, ſo ergießt ſich hier bei den harzführenden Nadelbäumen reichliches Harz, das nun beſonders den todten Aſt durchdringt, und die oft ſo bedeutende Härte der Hornäſte, wie ſie bei freiſtehenden Lärchen, Legföhren und Fichten gefunden wird, veranlaßt.

Fig. 10.

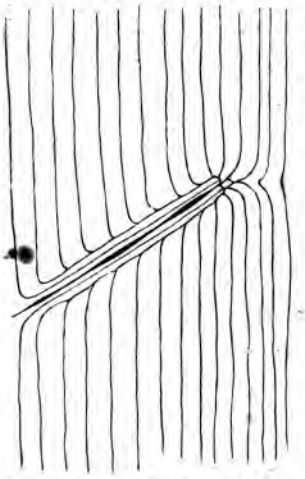
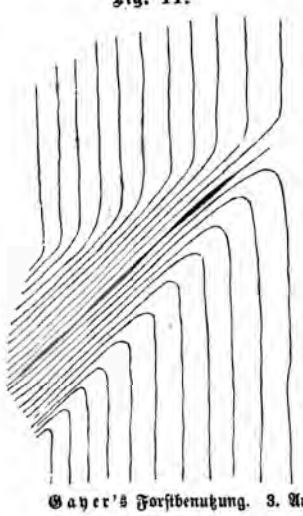


Fig. 11.



Der noch lebende, wenn auch nur geringe Jahrringe anſetzende Aſt dagegen wächſt mit den ihn allmälig überbauenden Holzſchichten des Schaftes fort, und iſt daher mit dem Schaftholze innig verwachſen (Fig. 11). Die derart entſtehenden Hornäſte, die ſog. eingewachſenen Aeſte, vermindern daher den Werth der Brettwaare ſchon weniger, weil jene feſt im

Brette ſitzen und nicht herausfallen. Die im freien oder räumigen Stande ſtehenden, tief herab beaſteten Fichten, Tannen, Buchen zeigen beſonders dieſe Form der Hornäſte; namentlich ſchön, und den Werth als Schreinerholz wegen ſchönerer Textur ſogar oft erhöhend, ſind dieſe Hornäſte bei der meiſt vereinzelt erwachſenden Zürbelkiefer.

Hornäſte vermindern mehr oder weniger den Werth der Brettwaare, beſonders wenn ein Hornaſt quer von einer Kante zur andern durchzieht, wodurch eine bedeutende Schwächung des Brettes erfolgen muß. Oft, namentlich bei Lärchen, ſind die Hornäſte ſo knochenhart, daß Hobeleiſen und Sägezähne daran ausſpringen, und dem Schreiner und Sägemüller zur Bearbeitung ſolchen Holzes alle Luſt benehmen. Daß durch Hornäſte auch die relative Feſtigkeit der Traghölzer vermindert werden müſſe, liegt auf der Hand. — Die Mittel, um Hornäſte-Bildung zu vermeiden, liegen nahe, ſie beſtehen in der Erziehung der Nutzholzſchäfte in geſchloſſenem Stande oder in fleißiger Aufäſtung von Jugend auf. Dieſes Aufäſten gewinnt, beſonders bei Nadelhölzern, immer mehr Anhänger, zumal bei räumig ſtehenden oder etwas vorwüchſigen einzeln in andere Holzarten eingemiſchten, zu Nutzholz auserſehenen Bäumen, da außer der Wertherhöhung der betreffenden Schäfte auch andere wirthſchaftliche Vortheile damit erreicht werden. Zur Verhinderung der Hornaſt-Bildung im Schafte darf übrigens nicht das Eindörren der Aeſte abgewartet werden, ſondern letztere müſſen noch grün abgenommen werden, da der Art allein die Durchfalläſte zu verhüten ſind.[1])

7. Auch die durch Harznutzung herbeigeführte Verunſtaltung der Nadelholzſchäfte muß hierher gezählt werden. Die mittels Lachten-Reißens frühzeitig angeharzten Fichten und Schwarzkiefern erfahren durch das Fortwachſen der unverletzten, zwiſchen den Lachten liegenden Stammtheile, und das hierdurch bedingte immer tiefere Einſinken der Lachtenſtreifen, bei länger andauernder Harzgewinnung eine ſolche Verunſtaltung des unterſten Schafttheiles, daß dadurch ſein Nutzwerth im höchſten Maße beeinträchtigt wird, um ſo mehr, wenn, wie ſehr häufig, Fäulniß dazu tritt.

B. Fehler, welche in der Krankheit der Holzfaſer ſelbſt beſtehen.

Im vorausgehenden Abſchnitte über die Dauer des Holzes wurde die Widerſtandskraft des verarbeiteten geſunden Holzes gegen die Agentien der Zerſtörung, und die dieſe letztere ſchwächenden und erhöhenden Umſtände der Betrachtung unterworfen. Hier haben wir es mit der Verwendbarkeit der ſchon am ſtehenden lebenden Stamme von Krankheit befallenen Hölzer zu Nutzholzzwecken zu thun. Die Endprodukte der Holzzerſetzung ſind zum größten Theile Kohlenſäure und Waſſer, die Zwiſchenprodukte verſchiedene Humuskörper. Das in Zerſetzung begriffene Holz kommt vorzüglich in zwei verſchiedenen Zerſetzungszuſtänden vor, die ſich durch die Farbe und,

[1]) Siehe Forſt- und Jagdzeitung. 1863, S. 30. Dann Baur's Monatsſchrift 1868, S. 370, wo die Beihülfe der Leſeholzſammler zur Erziehung aſtreinen Holzes empfohlen wird.

wie kaum mehr zweifelhaft iſt, auch durch die Verſchiedenheit der die Zerſetzung bedingenden Pilze unterſcheiden, und als Rothfäule und Weißfäule bezeichnet werden [1]).

Die Rothfäule iſt nach den Forſchungen Willkomm's ein Fäulnißprozeß, welcher durch die Vegetation eines von Außen eingedrungenen paraſitiſchen Fadenpilzes — des Rothfäulepilzes, Xenodochus ligniperda Willk. — hervorgerufen wird, und deſſen Mycelium zerſetzend und verzehrend auf den Zellenkitt, die Subſtanz der Holzzelle und deren etwaigen Inhalt einwirkt. Je mehr dieſer Pilz um ſich greift, deſto mehr verliert das Holz, durch ſtetig fortſchreitende Zertrümmerung und Auflöſung der Zellwände, ſeinen Zuſammenhang, die natürliche Holzfarbe geht in die rothgelbe, braunrothe und ſchwarzbraune Farbe über, bis ſich als letztes Stadium der Zerſetzung jener Zuſtand ergibt, in welchem das zerfaſerte Holzgewebe in eine braune, torfartig riechende Jauche zerfließt. Als naturgemäßer Zuſtand, welcher den Tod des Baumes in hohem Alter herbeiführt, tritt die Rothfäule wahrſcheinlich bei allen Holzarten auf, und auch als Krankheit, in welchem Falle der Baum in jüngerem bis herab zum jüngſten Alter befallen wird, iſt ſie faſt bei allen Holzarten beobachtet worden.

Die Weißfäule iſt jener Zerſetzungszuſtand des Holzes, wobei letzteres eine weißliche oder helle Färbung annimmt. Die wiſſenſchaftliche Forſchung iſt bezüglich derſelben noch nicht beendet, doch iſt es, nach Willkomm, wahrſcheinlich, daß dieſelbe durch das aus den Schwärmſporen des Rothfäulepilzes gebildete Mycelium veranlaßt wird, aus welchem ſich dann der blaue Schnabelpilz — Rhynchomyces violaceus Willk. — entwickelt. Die Weißfäule kommt namentlich bei Buchen, Hainbuchen, Eichen, Ahorn, Pappel, Weiden ꝛc. vor, und verurſacht in ähnlicher Weiſe wie die Rothfäule das ſchließliche Zerfallen des Holzes.

Die Laubhölzer unterliegen im Allgemeinen, innerhalb der gewöhnlichen Altersgrenzen ihrer forſtlichen Benutzung, weit mehr der Fäulniß, als die Nadelhölzer. Wo bei den letzteren Zerſtörung durch Fäulniß vorkommt, iſt es faſt ausſchließlich Rothfäule; Weißfäule bei Nadelhölzern gehört nach den bisherigen Wahrnehmungen wenigſtens zu den Seltenheiten.

Durch die meiſterhaften Forſchungen Willkomm's (ſ. „die mikroskopiſchen Feinde des Waldes"), welche überhaupt für die Erkenntniß der Krankheitserſcheinungen bei den Waldbäumen eine neue Epoche bezeichnen, iſt der nahe Zuſammenhang der beiden Pilze Xenodochus ligniperda und des Rhynchomyces violaceus, und damit der

[1]) Die von dem Mycelium eines Pilzes (Peziza [Helotium] aeruginosa) herrührende lebhaft grünſpangrüne Farbe des in Zerſetzung begriffenen Holzes (namentlich Eichenholz), ebenſo die goldgelbe Farbe bei Silberpappeln, kommt weit ſeltener vor.

Roth- und Weißfäule, in überzeugender Weiſe dargethan. Es iſt hiernach kaum zu bezweifeln, daß die Sporen des Schnabelpilzes von Außen in das Holz eingeführt werden, aus denſelben entwickelt ſich das Mycelium (die Schwammmutter) des Rothfäulepilzes (Rothfäule); die aus den Sporidien des letzteren ſich ablöſenden Schwärmſporen bilden durch Aneinanderreihung und Umbildung, zu Schleimfäden, die ſ. g. Hartig'ſche weiße Nachtfaſer (Weißfäule) oder das Mycelium des blauen Schnabelpilzes.

Die Rothfäule beginnt ſtets in den Markſtrahlen, und greift von hier aus erſt das eigentliche Holzgewebe an. Das Frühjahrholz der Jahrringe wird immer zuerſt und raſcher zerſtört, als das Sommer- und Herbſtholz, demnach widerſtehen überhaupt dichter gebaute Hölzer der Fäulniß länger, als poröſere. Iſt die Fäulniß des Holzes einmal durch den Pilz eingeleitet, ſo kann ſie ſich auch ohne weitere Mitwirkung deſſelben weiter verbreiten; die Zerſtörung des Holzes ſchreitet in dieſem Falle in derſelben Weiſe fort. (Willkomm.)

1. Fäulniß im Innern des Baumes. Der ganze innere Holzkörper kann von Fäulniß ergriffen ſein, ohne daß das Uebel immer nach Außen zu Tag tritt. Die Fäulniß gelangt theils durch die Wurzeln, theils durch die Aeſte (möglicherweiſe auch durch offene Rindenriſſe) in das Innere des Baumes, wo ſie ſchneller oder langſamer um ſich greift, oft auch lokaliſirt bleibt.

Je nachdem die Zerſetzung vorzüglich nur die Wurzeln, den Schaft oder die Aeſte ergriffen hat, unterſcheidet man in der Praxis gewöhnlich die Wurzelfäule, Aſtfäule und Kernfäule, wobei die Fäulniß ſelbſt bald Roth- bald Weißfäule ſein kann.

Wurzelfäule oder Stockfäule kommt theils als Roth- theils als Weißfäule bei allen Holzarten vor. Bei alten Bäumen der Laubholzarten iſt in der Regel ein Theil der Wurzeln faul, vor Allem die Pfahl- und Herzwurzeln; ſtark hervortretende, den Wurzelanlauf bedeutend erweiternde Seitenwurzeln übernehmen dann die Ernährung des oft ſchon mit beginnender Kernfäule behafteten Stammes, und ſind der Art gewöhnlich ein ſicheres Kennzeichen der Stockfäule. Auch die Nadelhölzer unterliegen der Stockfäule, doch weniger häufig, als die Laubhölzer gleichen Alters.

Bei einzeln in Buchenbeſtände eingemiſchten Aſpen, Birken, Salweiden ꝛc. iſt auf humusreichem Boden die Wurzelfäule ſehr gewöhnlich, beſonders wenn ſie durch Wurzelbrut entſtanden ſind. Empfindliche Wurzelfäule zeigen mitunter Kiefern auf naßkaltem oder torfigem Boden. Die Wurzelfäule hat, ſo lange ſie ſich hauptſächlich nur auf die Wurzeln beſchränkt, geringere Bedeutung, da es ſich hier nur um den Nutzwerth des Stockholzes handelt.

Die Aſtfäule nimmt in abgeſtorbenen dürren Aeſten, die mit ſplitteriger Fläche abbrechen, und mit dem Regenwaſſer den Pilzſporen ungehindert Eintritt geſtatten, ihren Anfang. Aſtholzfrevel und plötzliche Freiſtellung älterer Laubholzbäume (beſonders der Eichen), wodurch bei lebhafter Entwickelung von Waſſerreiſern Zopftrockniß herbeigeführt wird, liefern reichliches Material zur Entſtehung der Aſtfäule. Bei den meiſten alten Laubholzbäumen, namentlich Eichen, Pap-

peln, Kaſtanien, Ulmen ꝛc., iſt die Aſtfäule ſehr gewöhnlich; weit weniger trifft man ſie bei den Nadelhölzern, ſelbſt bei kernfaulen Fichten nur ſelten. Daß nämlich die Aſtfäule auch aus Kernfäule durch Fortpflanzung müſſe entſtehen können, liegt nahe.

Iſt ein Aſt hart oder faſt hart am Schafte abgebrochen, ſo wird die dadurch herbeigeführte, den Aſtſtummel einſchließende, Wundſtelle ſehr häufig vom Schafte aus vollſtändig überwallt, wenn der Stamm in noch hinreichend kräftigem Wachsthum ſteht. Dieſe Ueberwallungsknöpfe nennt man, wenn ſie vollſtändig geſchloſſen ſind, Kappen; ſie ſchließen in der Regel eine Faulſtelle ein, und fehlen faſt an keiner alten Eiche. Von welchem Werthe es wäre, wenn man die dürren Aeſte und Aſtſtummel durch ſorgfältige Aufäſtung hart am Schaft entfernen könnte, bedarf keines Beweiſes.

Die Kernfäule erfaßt den nutzbarſten Theil des ganzen Baumes, nämlich den Schaft. Bei den zur Fällung gebrachten älteren Bäumen erſtreckt ſie ſich oft über den ganzen innern Theil des Schaftes, nicht ſelten hat ſie denſelben auch nur theilweis oder mit Unterbrechungen ergriffen. Hat ſich die Fäulniß gleichförmig über den Kern faſt des ganzen Schaftes verbreitet, ſo wurde ſie in der Mehrzahl der Fälle durch Wurzelfäule eingeführt. Die meiſten Holzarten unterliegen der Art in höherem Alter der Rothfäule, wie z. B. die Eiche, Kaſtanie, Erle, Ulme, Linde, die Nadelhölzer ꝛc., aber auch in der Jugend und in jedem Alter kann Rothfäule bei faſt allen Holzarten auftreten. Ganz beſonders iſt ſchon in jüngeren Jahren die Fichte oft davon heimgeſucht. Weißfäule im Kern zeigen dagegen vorzüglich die Buche, Pappeln, der Ahorn, die Weiden, die Hainbuche, auch Eiche und Edelkaſtanie ꝛc. Im Allgemeinen iſt die Weißfäule ſeltener, als die Rothfäule, ſie tritt oft neben der Rothfäule in ein und demſelben Stamme hart nebeneinander auf, ſcheint aber in dieſem Falle, was die Schnelligkeit des Umſichgreifens betrifft, gegen die Rothfäule zurückzuſtehen. Oertlich lokaliſirte Kernfäule und mehrfache Wiederholung geringerer oder ausgedehnter Faulſtellen im Schafte werden gewöhnlich durch Aſtfäule herbeigeführt, obwohl durch letztere auch continuirliche Kernfäule mag veranlaßt werden können.

Dieſes Befallenſein von platzweiſen Faulſtellen im Schaft kommt vorzüglich bei alten Eichen, Kaſtanien, Ulmen ꝛc. vor, überhaupt, wie es ſcheint, bei Holzarten, die eine größere Widerſtandskraft gegen die Fortſchritte der Fäulniß beſitzen. Oft iſt nur die eine Seite des Stammes von ſolchen nicht ſelten ſcharf begrenzten Faulſtellen befallen, oft ſeicht unter der Rinde, oft tief im Kerne. Die Holzarbeiter unterſcheiden zwiſchen ſtammbraunen, ſchwarzen und rothen Flecken, die wohl alle als Rothfäule betrachtet werden müſſen. Hat eine beginnende Fäulniß in irgend einer Partie des Schaftes vorzüglich nach der Richtung des Faſerverlaufs um ſich gegriffen, und wird ein ſolches Holz in dieſer Richtung in Schnittwaare zerlegt, ſo ſind die in die Faulſtelle fallenden Stücke mehr oder weniger rothſtreifig.

Die Fichtenrothfäule nimmt immer in den Wurzeln ihren Ausgang und ver-

breitet ſich von hier aus in den Schaft; ſie beginnt (auf dem Stockabſchnitt betrachtet) mit concentriſchen hellbräunlichen Flecken, welche auf dem Längsſchnitte als bis in die Wurzeln hinabreichende Streifen erſcheinen, ſich mehr und mehr, dem Jahrringverlaufe folgend, mondförmig erweitern und zuletzt ringförmig zuſammenſchließen. Dieſer, vorerſt noch den unangegriffenen Kern umgebende Faulcylinder zertheilt ſich nach oben und unten in einzelne Stränge, iſt anfangs rothbraun, zuletzt ſchwarzbraun, und breitet ſich mehr und mehr über das ganze Innere des Schaftes bis zum (faſt nie rothfaul werdenden) Splinte aus, das ſchließlich in ein dunkelbraunes Pulver zerfällt, und manchmal den innerſten Kern unverdorben als centralen Strang einſchließt. Willkomm hält es für wahrſcheinlich, daß die die Rothfäule verurſachenden Sporen des Schnabelpilzes, welche ſich in alten faulen Fichtenſtöcken in Menge vorfinden, durch das Regenwaſſer in den Boden und in die zarten Wurzeln der lebenden Stämme gelangen. Doch wäre eben ſo leicht das Eindringen der Sporen durch Aſtſtummel oder offene noch nicht verharzte Wundſtellen (Anharzen, Froſtriſſe, Wildſchäden, Entaſtungen ꝛc.) erklärlich.

Die rothe Mondringfäule, wie ſie öfter bei der Eiche, Ulme, wilden Kirſche ꝛc. auftritt, zeigt in der äußeren Erſcheinung ſehr viele Uebereinſtimmung mit der in der Entwickelung begriffenen Fichtenrothfäule. Denn auch hier beſteht die Krankheit in concentriſchen oft nur einſeitigen, oft auch ganz zuſammenſchließenden rothen und braunen Faulringen, die ſich manchmal mehrfach wiederholen, oft mit noch unangegriffenem Kern. Ob auch hier der Rothfäulepilz im Spiele iſt, ſcheint wahrſcheinlich, iſt aber noch nicht erwieſen.

Die weiße Mondringfäule unterſcheidet ſich, was die äußere Erſcheinung betrifft, nach den bisherigen Beobachtungen hauptſächlich nur durch die Farbe. Die ergriffenen mond- oder ringförmigen Theile zwiſchen Splint und Kern ſind weiß, gelblich (Silberpappel), ſelbſt röthlich-gelb (Edelkaſtanie), überhaupt von hellerer Farbe, als das unangegriffene Holz. Es gibt mondringiges Holz, das die natürlichen Eigenſchaften des geſunden Holzes noch faſt ungeſchwächt beſitzt (der falſche Mondring), und anderes, das die Zerſetzung in den verſchiedenſten Stadien des Fortſchrittes zeigt; gewöhnlich iſt auf den Holzarbeitsplätzen der gelbe Mondring weniger gefürchtet als der weiße. Bei der Eiche iſt die weiße Mondringfäule häufiger als die rothe; übrigens zeigt ſich hier die Weißfäule mehr im Wurzelhalſe als in der obern Stammpartie und dringt in der Regel nicht tiefer in den Schaft ein, als die Weißfaulplatte breit iſt.

2. Krebskrankheiten. Während die Krankheit der Roth- und Weißfäule ihren Sitz im verborgenen Innern der verſchiedenen Baumtheile hat, alſo eine ächte Holzkrankheit iſt, iſt der Krebs eine Rindenkrankheit, die ſich ſtets durch örtliche Einſenkungen, Rinden-Wucherung, kropfartige zerriſſene Aufblaſungen ꝛc. am Schaft oder den Aeſten ſchon bei oberflächlicher Betrachtung zu erkennen gibt. Krebskrankheiten ſind bei der Eiche, der Tanne, der Buche, der Lärche, der Hainbuche und der Kiefer bisher beobachtet worden; vom Geſichtspunkte der Forſtbenutzung fordern namentlich der Eichen-, Tannen- und Lärchenkrebs Beachtung.

Der Eichenkrebs iſt in einzelnen Gegenden überaus ſtark verbreitet, in andern ſcheint er nur ſelten aufzutreten, unzweifelhaft iſt er aber die verderblichſte Krankheit der jüngeren Eichen. Der Krebs befällt vorzüglich Stangen und Stämme von

jugendlichem und mittlerem Alter, beſonders in der untern Stammpartie, tödtet allerdings den Baum nur ſelten, beeinträchtigt aber ſeinen Nutzholzwerth oft beträchtlich. Der ausgebildete Eichenkrebs beſteht in einer oft bis 30cm. breiten und bis einen Meter hohen, von ſchwarzbraunen vielfältig zerborſtenen trockenfaulen Wulſten und häßlichen Auftreibungen umgebenen offenen Rindenwunde, die im Innern überall von Fäulniß ergriffen iſt. Bei weiterem Fortſchreiten der Krankheit unterliegt auch das unter der Wunde liegende Splint- und Kernholz der Fäulniß, ſo daß die Stämme nicht ſelten, und ſo weit die Krebsſtelle reicht, völlig hohl werden. Selten dehnt ſich der Krebs über den ganzen Stammumfang aus, in der Regel bleibt er einſeitig. Was den Anfang dieſer Krankheit betrifft, ſo ſcheint derſelbe inſofern öfter mit Froſtriſſen in Verbindung zu ſtehen, als dieſelbe häufig in aufgeriſſenen Rindenklüften ihren Ausgang nimmt. Es ſind uns aber weit mehr Fälle bekannt [1]), in welchen dem erſten Erſcheinen des Krebſes Froſtriſſe ſicher nicht vorausgingen. Worin überhaupt die Urſache dieſer Krankheit geſucht werden muß, und ob auch hier Pilzbildung die erſte Veranlaſſung zu dieſer ſchlimmen Verunſtaltung der Eichenſchäfte iſt, iſt noch unbekannt.

Beim Tannenkrebs iſt der Stamm auf kurze Erſtreckung anfangs einſeitig, ſpäter oft auch rundum und nicht ſelten bis zur doppelten Stammſtärke aufgetrieben. Die mit Harz durchdrungene Rinde wird riſſig, bröcklich, löſt ſich häufig ab und legt dann den durch abnormen Faſerverlauf gleichfalls aufgetriebenen Holzkörper blos, der bald in Rothfäule übergeht und den betreffenden Schafttheil zur Nutzholzverwendung unbrauchbar macht. Gewöhnlich befällt der Krebs den Schaft in der untern Partie, doch fehlt er auch oben nicht und ſelbſt nicht an den Aeſten. Auch hier beginnt die Krankheit mit einer kleinen Rindenbeule, welche bald aufſpringt und Harz ausfließen läßt; die darauf folgende Aufblähung iſt die Folge ſteigender Wucherung des Rindenparenchyms, welche durch das Mycelium eines Pilzes, des Aecidium elatinum, verurſacht wird.[2])

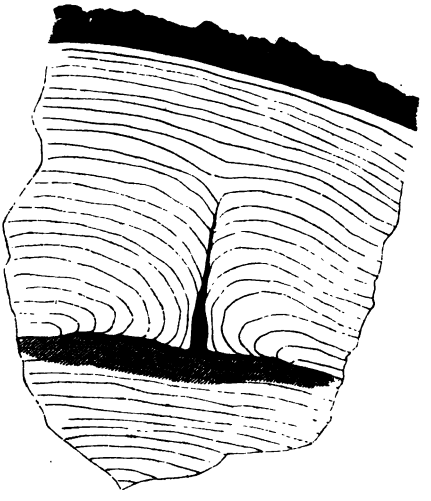
Der Lärchenkrebs iſt eine Krankheit, welche ſich erſt während der letzten 10—15 Jahre über Deutſchland verbreitet, und viele Lärchenorte in ſolcher Weiſe heimgeſucht hat, daß man vielfach an einem erfolgreichen Lärchenanbau verzweifelte. Der Krebs befällt vorzüglich nur jüngere Gerten und Stangen bis zu 30—40jährigem Alter; es entſtehen dabei anfänglich am Schaft oder den Aeſten eingeſunkene glatte, von wulſtigen Rändern umgebene Rindenpartien, welche bald an der einen Seite aufſpringen und Harz ausfließen laſſen. Der Rindenriß erweitert ſich nun von Jahr zu Jahr, die vielfach zerborſtene von Harzknollen durchſetzte Rindenumgebung weicht mehr und mehr zurück und läßt den trocknen mit Harz überzogenen berußten Splint ſichtbar hervortreten. Da auf der, der Krebsſtelle entgegengeſetzten Seite des Stammes die Jahrringbildung einſeitig fortgeht, erhält letzterer an der kranken Stelle eine zuſammengedrückte flache Form, wodurch er, vorzüglich wenn ſich, wie nicht ſelten, der Krebs am Schafte aufwärts mehrfach wiederholt, auch zur einfachſten Nutzholzverwendung unfähig wird. Als Urſache dieſer Lärchenkrankheit wird das Corticium amorphum betrachtet, ein Pilz, deſſen Sporen durch Riſſe, Spalten und Löcher der Rinde eindringen und hier zum wuchernden Mycelium ſich entwickeln.[3]) Andere Forſcher, wie Th. Hartig, widerſprechen dieſer Anſicht, und betrachten die Urſache des Lärchenkrebs als bis jetzt noch völlig unbekannt.[4])

[1]) Faſanerie bei Aſchaffenburg.
[2]) Siehe Botan. Zeitung 1867. Nr. 33.
[3]) Siehe Willkomm, mikroſkop. Feinde des Waldes, 2. Heft. S. 167.
[4]) Siehe Forſt- und Jagdzeitung 1872. S. 184.

Auch an Kiefern wurde schon länger in Norddeutschland, besonders in Schlesien und Ostpreußen, eine durch Pilze verursachte Rindenkrankheit beobachtet, welche Stämme von 50—60 Jahren bis herab zur jüngsten Pflanze befällt und einen derartigen Harzfluß zur Folge haben soll, daß die Bäume in einigen Jahren absterben. Welche Nutzholz-Entwerthung damit verbunden ist, ist uns unbekannt. Eine nähere Untersuchung der Krankheit und Bestimmung des Pilzes von competenter Seite ist noch nicht erfolgt.[1])

Fäulniß und Fehler durch Verletzung (Baumschläge). Eine Menge kleiner, mehr oder weniger mit örtlicher Fäulniß begleiteter Fehler des Holzes rühren von Rindenverletzungen her. Wenn auf irgend eine Weise, z. B. durch Anplätten, Besteigen mit Steigeisen, Schälen des Rothwildes[2]), Anstreifen eines fallenden Stammes beim Hieb, Reißen der Harzlachten, ungeschicktes fehlerhaftes Aufasten, durch Steinschlag an steilen mit Rollsteinen überdeckten Gehängen u. s. w., eine platzweise Verletzung der Rinde erfolgt, so vertrocknet die bloßgelegte Stelle des Splintes, und wenn sich dieselbe durch die nachfolgenden von den Seiten aus mehr und mehr übergreifenden Jahrringe auch wieder vollständig schließt und überwallt, so treten diese Ueberwallungsschichten mit dem trockenen Splinte doch nicht in festen Zusammenhang, und es verbleibt im besten Falle ein kurzer, die frühern Verletzungsstellen bezeichnender Spalt, der übrigens das betreffende Holzstück zu Faßholz, feinem Schnittholz u. dergl. untauglich macht. Wenn aber die Rindenverletzung einen größeren Umfang erreicht, oder die betreffende Holzart die erlittenen Verwundungen nur sehr langsam zu heilen vermag, so tritt in der Regel Fäulniß dazu.

Fig. 12.



Im geringsten Falle ergeben sich Faulstellen, wie sie aus Figur 12 zu entnehmen sind, und die nach erfolgter Ueberwallung dann keine weiteren Fortschritte machen; nicht selten aber dringt die Fäulniß bei längerem Offenbleiben der Wunde im Splinte nach abwärts, und kann einseitige Stock- und Kernfäule herbeiführen.

Auch der Frost kann Ursache der Holzzersetzung sein, wenn Frostrisse sich nicht rasch genug schließen, um die von Außen eintretende Fäulniß frühzeitig genug zurückzuhalten. Der Art heimgesuchte Stämme zeigen dann auf dem Querschnitt die angegriffenen Partien oft in eigenthümlichen Figuren und Zeichnungen, haben aber ihren Nutzholzwerth eingebüßt.

---

[1]) In der Zeitschrift des Schlesischen Forstvereins pro 1867, S. 82, wird der betr. Pilz „rother Körnerbrand", Lichen roseus oder Illosporium roseum genannt.

[2]) Siehe Ratzeburg, die Waldverderbniß ꝛc. Berlin 1867, und 1868.

3. Zerſetzungsſtadien. Es iſt leicht denkbar, daß zwiſchen dem erſten Ergriffenſein des Holzes durch Fäulniß, dem ſogen. todten Kern, und der ſchließlichen Verjauchung deſſelben vom Geſichtspunkte der Verwendbarkeit viele Werthſtufen liegen müſſen. So gibt zum Beiſpiel zweijähriges, oft ſchon blos über Winter gelegenes Fichtenblochholz nur mehr blaue oder gar rothſtreifige Borde. Es iſt daher von hoher Wichtigkeit, beurtheilen zu können, ob das Holz eines Stammes vom Krankheitsbeginne mehr oder weniger erfaßt, und ob bei richtiger Behandlung eine Nutzholzausformung noch zuläſſig iſt oder nicht. Wo, wie gewöhnlich in ſolchen Fällen, die exacten wiſſenſchaftlichen Hülfsmittel nicht zu Rathe gezogen werden können, ergeben ſich oft brauchbare Mittel zur Beurtheilung des Geſundheitszuſtandes gefällter Stämme durch Unterſuchung der Abſchnittsfläche, der Feſtigkeit und Härte, des Feuchtigkeitszuſtandes, des Geruches, der Farbe, des Klanges beim Anſchlagen, und bei noch ſtehenden Stämmen durch Beurtheilung der äußeren Beſchaffenheit der Krone, der Aeſte und des Schaftes.

Einen oft hinreichend ſichern Einblick geſtattet der gefällte Stamm durch Betrachtung der Abſchnittsflächen am Stock und Zopfe, namentlich bei jenen Holzarten, welche, wenn ſie krank ſind, es dann meiſtens auch durch den ganzen Schaft ſind, wie das gewöhnlich mit der Rothfäule bei Fichten, Aſpen ꝛc. und mit der Weißfäule bei Buchen der Fall iſt. Feſtigkeit und Härte bieten in der Regel die ſicherſten Merkmale zur Beurtheilung, und dürfen dieſe Eigenſchaften kaum von jenem Maße eingebüßt haben, wie wir es bei geſundem Holze gewahren, wenn das Holz noch Nutzwerth haben ſoll. Oertlich abnorme Feuchtigkeitszuſtände bei den Reifholz- und Kernholzbäumen geben oft begründeten Verdacht beginnender Zerſetzung, in irgend einem Theile des Schaftes. In vielen Fällen führt bei einem ſonſt geſund ausſehenden Holze ſchon der Geruch des Sägemehls zu werthvollen Schlüſſen auf den Geſundheitszuſtand; ſo riecht bekanntlich geſundes Eichenholz ſtark nach Gerbſäure, die Nadelhölzer mehr oder weniger nach Terpentin; unter den übrigen Holzarten ſind mehrere, welche ihren ſpecifiſchen, leicht wahrnehmbaren aber nicht zu beſchreibenden Geruch haben. Fehlen dieſe Merkmale oder iſt der Geruch gar moderig und unangenehm, ſo iſt begründeter Verdacht und im letztern Falle volle Sicherheit für mehr oder weniger weit vorgediehene Zerſetzung vorhanden. Ein ſelten täuſchendes Kennzeichen iſt auch die Farbe auf friſchen Abſchnittsflächen; Gleichförmigkeit des Farbtones in allen Theilen des Holzes, und bezüglich der meiſten Hölzer die helleren Farbennuancen, ſind im Allgemeinen Kennzeichen geſunden Holzes; ſtreifen- oder platzweiſe verſchiedene Tiefe des Farbtones dagegen deuten auf partielles Ergriffenſein. Beim Eichenholz iſt hellgelbe oder braungelbe Farbe ein Zeichen von Geſundheit, auch roſenrothe Farbe hindert die Nutzholzverwendung noch nicht, dagegen aber geſtattet braunrothe oder zimmtrothe und gar dunkelbraune Farbe dieſelbe nicht mehr. Grüne Farbe iſt immer ein Zeichen voller Zerſetzung; ſchwärzliche oder ſchwarzblaue Farbe, namentlich bei im Saft geſchlagenen oder getödteten und unentrindet belaſſenen Nadelholzſtämmen, deutet ſtets auf Zerſetzungsbeginn an der Oberfläche, behindert aber gewöhnlich die Nutzholzverwendung noch nicht. Die Benutzung des Axtrückens zum Anſchlagen des Stammes an verſchiedenen Stellen

läßt ebenfalls aus dem hellen oder dumpfen Klang Schlüsse auf die innere Beschaffenheit zu; dagegen ist jene Methode, wobei man das Ohr an die eine Abschnittsfläche legt, und die andere mit dem Fingerknöchel leise beklopfen läßt, nicht täuschungsfrei.

Am stehenden Stamme gibt die äußere Beschaffenheit des Gipfels und der Aeste oft ausreichende Merkmale zur Gesundheitsbeurtheilung, — ob jener gesund und voll oder nicht, und ob diese noch voll belaubt oder zum Theil abgestorben, mit Kröpfen, Kappen ꝛc. bedeckt sind, ist wesentlich zu beachten. Ein gleichförmiges Aushalten des Schaftes in Rundung, Form und Rindenbeschaffenheit sind günstige Anzeichen; ungleiche, sich plötzlich ändernde Stammstärke und Form, örtlich ungleichförmigen Rindebildung, starkes Aufgeborstensein derselben oder auffallende Glattrindigkeit u. s. w., das Vorhandensein von Aststummeln, Kappen, Schwämmen, nicht völlig vernarbte Frostrisse und Krebsstellen, das Austreten fauligen Saftes aus Wundstellen, Einkehr von Ameisen, Käfern ꝛc., von Mäusen und Wieseln zwischen den unterhöhlten Wurzeln, fleißiger Besuch von Spechten, Baumläufern ꝛc., — alles dieses läßt auf größere Verderbniß des Baumes schließen.

4. Natürliche Heilkraft und künstliche Heilmittel. Was den allgemeinen Gesundheitszustand und die Heilkraft der einzelnen Holzarten betrifft, so wurde schon oben hervorgehoben, daß die Nadelhölzer im Allgemeinen weit weniger mit Schäden und Fehlern behaftet sind, als die Laubhölzer, und daß unter den ersteren besonders die Kiefer, unter den letzteren Buche, Hainbuche, Ahorn und Esche in diesem Sinne hervorzuheben sind. Es gibt Holzarten, bei welchen eine örtliche Krankheit der Holzfaser sich rasch über den ganzen Stamm verbreitet, wie die Aspe, Birke, Roßkastanie, Schwarzpappel, auch zum Theil die Fichte und Buche, wenn jene im Kern von Rothfäule, diese von der Weißfäule ergriffen ist; andere dagegen, welche bei Lokalfehlern noch lange ausdauern und bei denen die Krankheit der Holzfaser nur sehr langsame Fortschritte macht, wie die Eiche, Linde, Ulme, Edelkastanie, Esche und Kiefer. Auch die Fähigkeit, empfangene Verletzungen und Wunden schneller oder langsamer zu heilen, ist ein wesentliches Moment für den Gesundheitszustand einer Holzart; die Heilkraft der Nadelhölzer hängt in dieser Beziehung ganz besonders vom Harzreichthume ab, je größer derselbe, desto leichter heilt die Verletzung; die Kiefer steht hier obenan, weit zurück steht die Fichte, und die harzarme Tanne ist gegen äußere Verletzungen sogar sehr empfindlich. Unter den Laubhölzern entscheidet das Alter des Baumes fast mehr, als die Holzart, im Allgemeinen überwallen aber die Laubhölzer besser, als die Nadelhölzer, namentlich in der Periode des kräftigen raschen Wachsthumes. Rasch heilen die Wunden gewöhnlich bei der Linde, Pappel, Esche, Ulme, bei hinreichender Lebenskraft auch noch bei Eiche, Buche und Ahorn, schwerer heilen sie dagegen bei Birke, Aspe und Hainbuche.

Die künstlichen Mittel gegen die Verderbniß des Holzes beziehen sich auf Maßnahmen gegen die Erkrankung des lebenden Baumes, oder gegen weiteres Fortschreiten bereits vorhandener Schäden, und dann auf Ergreifung

jener Mittel, welche das vom Fäulnißbeginne befallene Holz ſo weit als möglich zur Nutzholzverwendung befähigen.

Die Betrachtung der Mittel zur Krankheitsverhütung und zur Bekämpfung bereits eingetretener Schäden iſt Gegenſtand der Forſtpflege. Bezüglich der letzteren verweiſen wir insbeſondere auf die Erfolge, welche Courval[1]) durch rationelle Aufäſtung und Pflege der Nutzholzbäume, dann durch Ausſchneiden der Krank- und Faulſtellen und ihren Abſchluß gegen Luftzutritt mittels Steinkohlentheer erreicht hat, und die eine weitere Prüfung in unſeren Waldungen ſehr wünſchenswerth erſcheinen laſſen. Werthvolle Nutzholzſtämme geſtatten überall wenigſtens eine größere Sorgfalt auf Entfernung aller trockenen und angefaulten Aeſte, Aſtſtummel und Waſſerreiſer; denn ſie ſind gewöhnlich die nächſte Urſache vielfacher Schaftverderbniß. Soll das vielbeſprochene Individualiſiren in der Forſtwirthſchaft zur Wahrheit werden, ſo gehört überhaupt eine aufmerkſame Kronenpflege der vorhandenen werthvollſten Stammexemplare zweifelsohne zu den dringlichſten Operationen dieſer Lehre.

Es wurde oben öfter berührt, daß Holz, welches von Roth- oder Weißfäule ꝛc. ergriffen iſt, nicht unter allen Verhältniſſen zur Nutzholzverwendung unbrauchbar ſei. Dieſes bezieht ſich namentlich auf das ſ. g. rothſtreifige Holz, bei welchem Härte und Zuſammenhang noch ungeſchwächt erhalten ſind, wenn auch die Farbe keinen Zweifel läßt, daß das Holz erkrankt iſt; bei der Façonirung anbrüchiger Eichenſtämme zu ſtarken Bohlen, Eckhölzern, Brettern ꝛc. wird gegenwärtig manches derartige Holz noch mit zur Nutzung gezogen. Die nothwendige Vorausſetzung für den weiteren Gebrauchswerth ſolchen Holzes iſt aber eine baldige vollkommene Austrocknung deſſelben, und ſeine Verwendung in trockenen Räumen.

[1]) Courval, das Aufäſten der Waldbäume ꝛc., deutſch von Höffler, 1865, und L'élagage des arbres par le comte des Cars, Paris 1867.

Zweiter Abſchnitt.

Die Verwendung des Holzes bei den Holz verbrauchenden Gewerben.

Es gibt nur wenige andere Rohprodukte, die eine ſo ausgedehnte und mannichfaltige Verwendbarkeit beſitzen, und die unüberſehbare Zahl der Lebensbedürfniſſe in ſo zweckentſprechender Weiſe zu befriedigen im Stande ſind, wie das Holz. Jeder Blick in die Wohnplätze der Menſchen überzeugt hiervon zur Genüge.

Nach der Art der Verwendung ſcheidet man die Hölzer in zwei große Gruppen, nämlich in die Gruppe der Nutzhölzer und in jene der Brennhölzer; im erſten Falle kommt das Holz unter Belaſſung ſeiner ſpecifiſchen Natur und ſeiner chemiſch-phyſikaliſchen Eigenſchaften zur Vernutzung; im zweiten Falle bedient man ſich des Holzes nur mittelbar, um aus ſeinen Zerſetzungsprodukten Nutzen zu ziehen. Während ſohin beim Gebrauche des Holzes zu Nutzholz die Größe und Form der Baumgeſtalt und die techniſchen Eigenſchaften von ganz weſentlicher Bedeutung ſind, und geradezu den vorliegenden Nutzungszweck bedingen, hat dieſes Alles beim Gebrauche zu Brennholz nur wenig, oft gar keine Bedeutung, denn alles Holz iſt geringſten Falles ſtets noch als Brennholz brauchbar.

Erſte Unterabtheilung.

Nutzholz.

Die an das Nutzholz geſtellten Anſprüche ſind ſo mannichfaltig, als die Gegenſtände, welche daraus hergeſtellt werden. Man betrachte die mancherlei Hölzer, welche bei der Conſtruktion unſerer Gebäude, unſerer Möbel, Werkzeuge, Geräthe, bei jener unnennbaren Zahl von Gegenſtänden der Bequemlichkeit der Kunſt und des Luxus zur Verwendung kommen, ſo findet man leicht, daß für faſt jeden dieſer Gegenſtände ein Holz von beſonderer Eigenſchaft erfordert wird.

Sollte nun aber der Wald intenſiv auf's vollſtändigſte ſeine Ausnutzung finden, ſo müßte jedes im Walde geſchlagene Holz jener Verwendung zugewieſen werden, für welche es ſich am vortheilhafteſten eignet, d. h. den größern Werth beſitzt. Eine derartige Ausnutzung der Holzernte würde aber neben andern Dingen, vor allem eine tief in die ſpeciellen Gewerbsbedürfniſſe eindringende Kenntniß vorausſetzen, welche in ihrem ganzen Umfange vom Forſtmanne nicht verlangt werden kann. *In gewiſſem Maße aber iſt ſie demſelben unentbehrlich*, namentlich bezüglich jener Gewerbe, welche ihren Holzbedarf unmittelbar aus dem Walde beziehen, und das Holz in größerer Maſſe verbrauchen.

Dem Nutzholze droht zwar in einzelnen Gewerbsgruppen eine wachſende Concurrenz durch das *Eiſen*; beim Schiffbau namentlich, auch beim Hochbau findet daſſelbe mehr und mehr Anwendung. Landwirthſchaftliche Geräthe, Brunnenröhren, Telegraphenſtangen aus Eiſen treten an die Stelle der aus Holz gefertigten; der Bergbau macht ſeine Geſtänge aus Eiſen, der Eiſenbahnbau macht alle Anſtrengung, um die Schwellenhölzer durch Eiſen zu erſetzen, und bei mancherlei kleinen Dingen iſt das Eiſen an die Stelle des Holzes getreten, — aber dafür tauchen hunderte von neuen, bisher unbekannten Verwendungsweiſen für das Holz auf, und wächſt thatſächlich der Begehr *nach gutem* Nutzholze täglich.

Das bei den verſchiedenen Gewerben zur Verarbeitung kommende Nutzholz gelangt in vielen Fällen nicht unmittelbar aus der Hand des Holzhauers in jene des Handwerkers, ſondern es geht häufig noch durch die Hand eines Zwiſchenarbeiters, der das rohe Waldſortiment den Bedürfniſſen und Zwecken der einzelnen Gewerbe näher bringt. In dieſer Zwiſchenſtufe nennt man das Nutzholz *façonirte* oder *appretirte Waare*, welche dann gewöhnlich Gegenſtand des Handels iſt.

Mit Rückſicht auf die Form, die Verwendungsfähigkeit, und die Façonirungsart, kann man die Nutzhölzer in eine Eintheilung bringen, die in der Technik allgemein angenommen iſt, und der nachfolgenden Betrachtung der holzverarbeitenden Gewerbe vorausgeſchickt werden muß. Nach dieſer *gewerblichen* Unterſcheidung theilt man die Nutzhölzer in Ganzholz, Schnittholz und Spaltholz.

Unter *Ganzholz* verſteht man jene Nutzholzſorten, bei welchen die natürlichen Stärkedimenſionen des Baumes, und zwar *vorzüglich jene nach der Dicke*, mehr oder weniger ungeſchmälert beibehalten werden. Je nachdem das Ganzholz in ſeiner natürlichen Rundung zur Verwendung kommt, oder in einer durch vier Beſchlagflächen begrenzten Form, unterſcheidet es der Gewerbsmann weiter in ſog. *Rundholz* und in *kantiges* oder Eckholz. Zum runden Ganzholz zählen z. B. die Brunnenröhren, die Pfahl- und Pilokenhölzer, die Wellbäume, das Säulenholz, Ambosſtöcke, die Wagner- und Oekonomiehölzer u. ſ. w.; zu den kantigen Ganzhölzern gehören z. B. die durch Beilbeſchlag

oder die Säge appretirten Bauhölzer, welche durch den Zimmermann beim Hoch-, Brücken-, Schiffbau ꝛc. zur Verarbeitung kommen.

Unter Schnittnutzholz verſteht man jene Nutzholzſorten, die durch Längstheile der Baumſchäfte mittels der Säge entſtanden ſind. Hier iſt alſo die natürliche Stärkedimenſion des Baumes nicht mehr nach jeder Richtung beibehalten. Die Länge überwiegt hier ſtets die Dicke um ein Bedeutendes. Obwohl alſo die Ausformung der Schnitthölzer nach der Längsrichtung des Stammes geſchieht, ſo folgt die Theilungslinie doch nur ſelten dem Spane, — die Säge geht vielmehr faſt immer ſchief über den Span.

Man unterſcheidet gewöhnlich die im Handel vorkommende Schnittholzwaare in folgender Art:

1. Kantiges Schnittholz.
   a. Balken- und Sparrenholz, theilweiſe noch zu dem kantigen Ganzholze gehörig, 7—14^{m} lang, 17 auf 20^{cm}, 19 auf 22^{cm}, 19 auf 24^{cm} und ähnliche Dimenſionen ſcharfkantig abgeflächt.
   b. Säulen-, Rahm- oder Stollenholz (Staffel-Fenſterholz, Rahmſchenkel), 2.5—6^{m} lang, quadratiſch oder faſt quadratiſch auf dem Querſchnitte, 5 auf 5^{cm}, 5 auf 7^{cm}, 7 auf 12^{cm}, 9.5 auf 12^{cm} ꝛc.; gewöhnlich durch Zerſchneiden der Bohlen hergeſtellt.
   c. Latten, durch Zerſägen der Bretter erhalten; 3—5^{m} lang, gewöhnlich 1.8—2.5^{cm} dick und 4—5^{cm} breit. Gypslatten (zum Verſchalen der Plafonds) meiſt nur 1^{cm} dick.
2. Breites Schnittholz.
   a. Bohlen, Planken, 3—7^{m} lang, 5—10^{cm} auf 12—17^{cm} dick, in jeder durch die Baumſtärke zuläſſigen Breite. Halbe Bohlen mit oft nur 8—10^{cm} Breite.
   b. Bretter, Borde, Dielen, von den Bohlen vorzüglich durch geringere Dicke unterſchieden, gewöhnlich 1.8, 2.5, 3.6, 4.2^{cm} dick, die Schachtelborde nur 1—1.2^{cm} dick. Die Länge der Bretter iſt in verſchiedenen Gegenden verſchieden, liegt aber zwiſchen 3 und 7 ^{m}.

Unter Spaltholz endlich verſteht man jene Nutzholzſorten, welche durch Zertheilung der Stämme nach der Längsrichtung, aber genau nach dem Laufe der Holzfaſern, durch Aufſpalten (Klöben, Klieben, Reißen ꝛc.) hergeſtellt werden. Zum Spaltholze zählen die Daubhölzer, Weinbergspfähle; die Spaltlatten, die Felgenhölzer ꝛc.

Das Spaltholz unterſcheidet ſich in ſeiner techniſchen Verwendbarkeit vom Schnittholze vorzüglich dadurch, daß, weil die Theilung hier niemals über den Span geht, der natürliche Zuſammenhang der Holzfaſern nicht unterbrochen iſt, das Spaltſtück alſo ſeine Elaſtizität, Feſtigkeit u. ſ. w. ungemindert beibehält. Da alſo die Spalt-

flächen keine quer durchſchnittene Holzfaſern darbieten, welche dem Eindringen der Feuchtigkeit Gelegenheit geben, ſo iſt Spaltholz auch weniger dem Werfen und Reißen ausgeſetzt, als das Schnittholz. Endlich geht die Arbeit des Spaltens weit ſchneller, erfordert einfachere Werkzeuge, als beim Zerſägen, und gibt gar keine Abfallſpäne. Bei der Herſtellung der Spaltholzſtücke gilt durchgehends der Grundſatz, die Spaltung ſtets von der Mitte aus zu bewerkſtelligen.

Im Folgenden betrachten wir nun die Nutzholzverwendung bei den wichtigeren holzverarbeitenden Gewerben ſelbſt.

I. Kapitel.

Verwendung des Holzes beim Hochbau.

Der Hochbau begreift die Errichtung aller Wohn-, Wirthſchafts- und öffentlichen Gebäude, ſowie die Einfriedigung oder anderweitige Inſtandſetzung der an dieſe Gebäude anſtoßenden Räume. Das meiſte zur Verwendung kommende Holz befindet ſich beim Hochbau über der Erde.

Je nach den verſchiedenen Anſprüchen an die Dauer, Feſtigkeit, Schönheit ꝛc., und je nach dem örtlichen Werthe des Holzes gibt es Bauarten mit verſchwenderiſcher und andere mit möglichſt ſparſamer Holzverwendung. Man kann hiernach unterſcheiden den Blockbau, Fachbau und Steinbau.

a) Der Blockbau iſt jene Bauart, bei welcher ſowohl die Umfaſſungs- wie die Scheidewände durch über einander befeſtigte, runde oder beſchlagene Stämme hergeſtellt werden, das ganze Gebäude, mit einem Worte, durch alleinige Verwendung von Holzblöchen errichtet wird. Die gegenſeitige Verbindung dieſer Holzwände findet durch Verzapfung der an den Enden überſchnittenen Blöche oder Balken ſtatt. Der Blockbau iſt die Bauart der Alpenländer; hier iſt er durch den ehemals allgemeinen Holzüberfluß und die Forderungen des Klimas entſtanden, und hat ſich bis heute, ungeachtet der oft erheblich geſtiegenen Holzpreiſe, noch ziemlich allgemein erhalten.

b) Eine Stufe höher als der reine Holzbau ſteht der Fachbau. Die Wände beſtehen hier aus einem Balkengerippe, das entweder mit Holz verſchalt, oder mit Lehm, Backſteinen u. dgl. ausgefüllt wird. Die Fach- oder Riegelwand wird aus folgenden weſentlichen Bauſtücken zuſammengeſetzt. Auf dem ſteinernen Fundamente ruht die horizontale Grundſchwelle, auf ihr ſind vertikal die Säulen, Ständer oder Stiele in paſſendem Abſtande eingezapft, deren Köpfe durch ein wieder horizontal aufliegendes Werkſtück, die Pfette oder das Rahmſtück, verbunden ſind. Um die Felder zwiſchen den Säulen in kleinere Fächer zu theilen und eine Winkelverſchiebung zu verhüten, werden zwiſchen denſelben die Riegel und Winkelbänder eingezogen, — und ſchließlich über die der Art hergeſtellten Fachwände zur Bildung der horizontalen Boden die Balken oder Tramen (eine Bezeichnung, die ſpeciell allen horizontal liegenden über hohle Räume geſpannten Werkſtücken zukommt) aufgekämmt.

Im Mittelalter wurden faſt alle, ſelbſt die größten Gebäude aus Fachbau hergeſtellt. Der geringere Holzwerth konnte denſelben und die damit verbundene oft immenſe Holzverſchwendung einigermaßen rechtfertigen. Gegenwärtig hat ſich der Fach-

bau faſt ganz auf das Land zurückgezogen, und auch hier verliert er mehr und mehr an Bedeutung, ſeitdem der Holzwerth geſtiegen, die Steinbeifuhr durch Verbeſſerung der Communikationsmittel erleichtert iſt, und allerwärts von den Behörden auf Steinbau gedrungen wird.

c) Der Steinbau oder Maſſivbau iſt die vorzüglichſte und heutzutage herrſchende Bauart. Die Holzverwendung beſchränkt ſich dabei auf ein Minimum, denn da alle Wände von ſolidem Steinbau ausgeführt ſind, ſo bleibt blos noch die Herſtellung der zwiſchen den einzelnen Stockwerken eingezogenen Böden und die Dachconſtruction für den Holzbau übrig.

Die durch irgend eine Bauart hergeſtellten Umfaſſungswände und die oberſte Balkenlage tragen den Dachſtuhl, und dieſer die Sparren, auf welchen die Decke unmittelbar aufliegt.

Einen nicht unbedeutenden Holzverbrauch fordern auch die Bauriſtungen, jene aus Rundbäumen oder bei größeren Gebäuden durch Fachwerkbau hergeſtellten Maurer-Gerüſte, welche das Zubringen des Baumaterials und die Möglichkeit des Bauens ſelbſt vermitteln.

Balken, Sparren, das Holz zum Dachſtuhl und zu den Bauriſtungen ſind ſohin die wichtigſten Zimmerſtücke beim heutigen Hochbau; dazu kommen beim Fachbau noch die Schwellen-, Pfetten-, Säulen- und Riegelhölzer. Alle dieſe Bauſtücke werden theils durch Beilbeſchlag, in den größeren Städten aber mehr und mehr durch Bauholzſägen ſcharfkantig zugerichtet.

Die allgemeinen Eigenſchaften, welche die Verwendbarkeit eines Stammes zu Hochbauholz bedingen, beziehen ſich auf Form und Stärke, Feſtigkeit, Dauer und Schwere.

a) Form und Stärke. Obwohl für gewiſſe Zwecke (z. B. für Treppenwangen, Riegelhölzer u. ſ. w.) die Verwendung krumm gewachſener Hölzer nicht ausgeſchloſſen iſt, ſo verlangt der Zimmermann für die überaus größte Maſſe ſeiner Werkſtücke durchaus geraden Wuchs und möglichſte Vollholzigkeit; faſt alle Zimmerſtücke müſſen zweiſchnürig ſein. Ueber Länge und Durchmeſſer des Zimmerholzes laſſen ſich beſtimmte Maße nicht anführen, da dieſes von den allgemeinen Dimenſionen des Gebäudes abhängt. Gleichwohl ſtehen aber die Zimmerſtücke eines und deſſelben Gebäudes bezüglich ihrer Stärke in annähernd beſtimmten Verhältniſſen. Man kann annehmen, daß alle ſcharfkantig beſchlagenen Zimmerſtücke ſelten ſchwächer als $12-15^{cm}$ und ſelten ſtärker als 40^{cm} mittleren Durchmeſſer haben. Das beim gewöhnlichen Landbau am meiſten zur Verwendung kommende Holz hat ſcharfkantig beſchlagen eine mittlere Stärke von $18-24^{cm}$, wozu alſo bei mittlerer Vollholzigkeit und mit Zurechnung von Splint und Rinde, Rundſtämme von $28-32^{cm}$ erforderlich werden.

Was die Länge betrifft, ſo iſt dem Zimmermann jedes noch ſo bedeutende Maß willkommen, wenn hiermit keine zu große Abfälligkeit verbunden iſt. Manche Zimmerſtücke laſſen zwar eine Zuſammenſetzung zu, aber wo nur irgend möglich ſucht man ſtets die Baulänge im Ganzen zu bekommen. In früherer Zeit machte man an die Stärke der Bauhölzer viel größere Anſprüche, als jetzt; bei dem damals mehr

gebräuchlichen Fachbau und den wohlfeileren Holzpreiſen war dieſes auch einigermaßen gerechtfertigt; in der That aber war es die Gewohnheit der Holzverſchwendung, die der Zimmermann aus eigenem Intereſſe aufrecht zu erhalten beſtrebt war.

b) Feſtigkeit, insbeſondere Tragkraft. Anſprüche an ein gewiſſes Maß von Tragkraft machen alle Balken und hohl liegenden Zimmerſtücke. In dieſer Beziehung gilt die allgemeine Bauregel, daß gewöhnliche Balken von circa 24^{cm} eine freie Spannung auf $4 - 5^{m}$ ertragen, vorausgeſetzt, daß ſie ſtets auf die hohe Kante geſtellt werden. Bei einer mehr als 12^{m} betragenden Spannung muß eine zweimalige Unterſtützung ſtattfinden. Müſſen die Balken über Räumen von 6^{m} Spannung frei liegen, ſo muß man ihnen ſchon eine Stärke von $30 - 35^{cm}$ geben.

Die rückwirkende Feſtigkeit für die ſenkrecht ſtehenden Zimmerſtücke kommt nur bei freiſtehenden Säulen in Betracht. Die praktiſche, allgemein angenommene Regel der Bautechniker ſchreibt in dieſer Beziehung vor, daß die Höhe einer freiſtehenden Säule nicht mehr als den zehn- bis zwölffachen Betrag des Durchmeſſers der Grundfläche erreichen dürfe, und die Stärke eines ſenkrecht belaſteten Holzſtückes nur im Verhältniſſe von 50 Kilogramm auf 1 Quadrat-Centimeter zu berechnen ſei. Die eingemauerten Fachwerkſäulen theilen ihre Aufgabe mit dem Geſammt-Mauerwerk. Freiſtehende Säulen macht man gegenwärtig mit Vortheil mehr und mehr von Eiſen.

c) Geſundheit und Dauer. Jedes zu Bauholz zu verwendende Holz muß durchaus geſund und von hinreichender Dauer ſein. Was die letzte Forderung betrifft, ſo verſteht es ſich von ſelbſt, daß vorerſt alle Umſtände Beachtung finden müſſen, welche die frühzeitige Verderbniß der Bauholzſtücke herbeiführen; dem zu Genüge verarbeitet der Zimmermann nur durchaus ausgetrocknetes Holz, und entfernt ſo viel als möglich den Splint (dieſes bedingt ſchon der ſcharfkantige Beſchlag). Die verſchiedenen Zimmerſtücke beanſpruchen übrigens nicht gleiche Dauer, denn viele ſind dem verderblichen Wechſel zwiſchen Trockniß und Feuchtigkeit nicht in gleichem Maße ausgeſetzt, wie andere. Bei Zimmerſtücken, welche in Kellern, Waſch-, Brau-, Siedhäuſern, dann in Ställen und überhaupt in dunſtigen Räumen zur Verwendung kommen, müſſen größere Anſprüche an die Dauer geſtellt werden, als an jene in trockenen und luftigen Räumen. Das Dachholz zählt mehr zu letztgenannten, als zu den erſteren.

Es wäre zu wünſchen, daß das Imprägniren der Stammhölzer auch auf die Landbauhölzer Anwendung fände; frühzeitige Reparatur, Holzſchwamm, der Holzwurm u. ſ. w. könnten dann für längere Jahre zurückgehalten werden.

d) Die Schwere iſt eine Eigenſchaft, die heut zu Tage bei den Landbauhölzern weit mehr Beachtung findet, als früher, — aber in dem Sinne, daß man leichtes Bauholz dem ſchweren ſtets vorzieht. Von der früheren oft übermäßigen Belaſtung der Gebäude mit ſchwerem Bedachungsholze iſt man heute mit Recht zurückgekommen.

Wenn man nun im Hinblick auf die genannten Eigenſchaften unſere einheimiſchen Holzarten durchgeht, ſo kann es nicht ſchwer halten zu erkennen, daß das Fichten-, Lärchen-, Kiefern- und Tannenholz die geforderten Bedingungen am beſten befriedigen. Keine der genannten Holzarten vereinigt zwar alle Vorzüge in einem ſolchen Maße, daß man ſie unbedenklich als das beſte Bauholz erklären dürfte[1]), doch vermag jede die geſtellten Forderungen genügend zu befriedigen. Dieſe Holzarten bauen die ſtärkſten, geradeſten, kräftigſten und dauerhafte Schäfte, ſind leicht zu bearbeiten und faſt überall zu bekommen. Das Eichenholz, welches man früher in viel ausgedehnterem Maße zum Bau verwendete, und zu dieſem Zwecke in manchen Gegenden für unentbehrlich hielt, iſt ſeines ſteigenden Preiſes halber gegen Fichten-, Lärchen- und Kiefernholz gegenwärtig weſentlich in den Hintergrund getreten. Die andere Eigenſchaft des Eichenholzes, die den heutigen Anſprüchen an tüchtiges Zimmerholz zum Hochbau nicht entſpricht, iſt die Schwere dieſes Holzes und die dadurch bedingte übermäßige Belaſtung der Gebäude. Mit großem Vortheil dagegen findet es in allen feuchten und dunſtigen Räumen, überhaupt da ſeine Verwendung, wo an das Holz der Anſpruch größerer Dauer geſtellt wird.

Unter allen Holzarten ſteht gegenwärtig die Fichte als Bauholz am meiſten im Gebrauche. Der Grund liegt vor allem im billigen Preiſe, dann aber auch in ſeinen Eigenſchaften; der ſtets ſchlanke Schaft hat unter allen Hölzern die größte Tragkraft und bei einigem Harzgehalte auch hinreichende Dauer im Trocknen, dabei iſt das Fichtenholz leicht und läßt ſich gut verarbeiten. Der größeren Dauer wegen noch höher als Fichte, ſteht der Bauwerth des Lärchenholzes, das alle guten Eigenſchaften des Fichtenholzes außerdem in ſich vereinigt, — in ſeinen beſſeren Sorten aber nur in höheren Gebirgsländern und im Norden in ausreichender Menge zu haben iſt. Schwarzkiefernholz aus den Alpen ſteht dem Lärchenholze faſt gleich. Die gemeine Kiefer iſt nicht minder ein höchſt ſchätzbares, dauerhaftes Bauholz, doch ſteht es dem Fichten- und Lärchenholze, bei größerem Harzgehalte, in Hinſicht der Tragkraft nach. Die Weißtanne beſitzt zwar hohe Elaſtizität, aber unter allen vorgenannten Hölzern die geringſte Dauer, iſt am meiſten dem Wurmfraße unterworfen und deshalb in vielen Gegenden weniger beliebt, als die obigen. Die übrigen Nadelhölzer ſtehen dem Zimmermanne ſo ſpärlich zu Gebote, daß ſie nur ſelten in Sprache kommen; in Amerika iſt bekanntlich die Weymouthskiefer das am meiſten verwendete Bauholz; ob ſie wegen dortiger beſſerer Holzgüte, oder wegen der leichten Bearbeitung und geringen Schwere ſo ſehr beliebt iſt, iſt nicht entſchieden; jedenfalls verdient ſie auch bei uns mehr Beachtung, als ſie bisher gefunden hat.

Außer dem Eichenholz kommen die Laubhölzer zu Bauzwecken nur ausnahmsweiſe in Betracht. Das Kaſtanienholz ſteht zwar an Dauer und ſonſtiger Beſchaffenheit dem Eichenholze kaum nach, und es ſind viele Dachgebälke der Kathedralen Frankreichs und Spaniens, ebenſo der Weſtminſter-Halle, aus Edelkaſtanien gebaut, — für Deutſchland hat dieſelbe aber zu wenig Verbreitung und alſo auch keine Bedeutung als Bauholz. Auch das Aſpenholz wird, ungeachtet ſeiner geringen Dauer,

1 Gewiſſe Sorten von Lärchenholz dürfen etwa allein noch hierauf Anſprüche machen.

dennoch zu leichtem Sparrenholz in manchen Gegenden gern geſucht. Sogar das Buchenholz findet in Gegenden mit reiner Buchenbeſtockung ausnahmsweiſe Bauholzverwendung; ſeine geringe Dauer, die nach Unterſuchungen Lauprecht's[1]) unter den günſtigſten Verhältniſſen bei Bauernhäuſern auf nur 65—75, für Ställe ꝛc. auf 45—65 Jahre angenommen werden kann, ſowie die geringe Tragkraft ſind nicht geeignet, die Luſt zur Verwendung der Buche zu Bauzwecken anzuregen. Erlenholz findet hier und da Verwendung zu Bodendielen in Ställen.

Bei der Verwendung der verſchiedenen Holzarten und dem Vorzuge, der da und dort der einen vor der andern eingeräumt wird, entſcheidet nebenbei auch vielfach die Gewohnheit, ja ſelbſt Vorurtheil, — Dinge die beim Landvolke oft ſchwer zu bewältigen ſind.

II. Kapitel.

Verwendung des Holzes beim Erdbau.

Unter Erdbau begreifen wir alle Bauwerke, wobei das Holz in oder unter der Erde zur Verwendung kommt. Es gehören hierher vorzüglich die Roſt- und Pfahlbauten, die Waſſerleitungen, der Wegbau, Eiſenbahnbau, Bergbau u. ſ. w.

1. Die Fundirung der Hoch- und Waſſerbauten verlangt ſehr häufig in nachgiebigem Erdreiche Roſtbauten, die auf ſtarken eingerammten Pfählen ruhen und durch Spundwände umſchloſſen ſind. Das zu derartigen und ähnlichen Zwecken zur Verwendung kommende Holz befindet ſich, was deſſen Conſervirung betrifft, in der Regel in dem ungünſtigſten Verhältniſſe; denn bei der ſteten Feuchtigkeit des Erdreiches, die gewöhnlich doch nicht in jenem Verhältniſſe ſich geltend macht, daß der Luftzutritt vollſtändig abgeſchloſſen wäre, und einer ſtets mäßigen Bodenwärme, — ſind alle Momente zur Fäulniß im vortheilhafteſten Maße geboten. Man verwendet deßhalb bei allen Bauten, welche auf Solidität und längere Dauer Anſpruch machen, die dauerhafteſten Hölzer, das Eichenholz und die harzreichen Nadelhölzer, vor allem Lärchen und Kiefernholz. Bei permanenter größerer Bodennäſſe läßt ſich auch das Erlenholz benutzen.

Als Pfahlholz wird des großen Verbrauches halber und da Geradwüchſigkeit eine nothwendige Eigenſchaft deſſelben iſt, meiſt zum Fichten- und Kiefernholz gegriffen. In ſehr nachgiebigem Erdreiche, namentlich in Moor- und Kiesboden, müſſen oft mehrere Piloten, die gewöhnlich bei 20—30^{cm} Durchmeſſer eine Länge von 6—10 Meter beſitzen, aufeinander gezapft werden, bis man endlich feſten Boden erreicht. Unter ſolchen Verhältniſſen ſchlüpft oft eine ungemein große Maſſe Holz in die Erde.

2. In Gebirgsgegenden geht ein ziemlich ſtarker Holzverbrauch auf Röhrenholz oder Teuchelholz zu Waſſerleitungen. Man kann hierzu zwar jede gerade disponible Holzart verwenden, am beſten aber iſt Kiefern- und Lärchenholz, auch die Schwarzkiefer eignet ſich dazu vorzüglich. Dieſe Hölzer dauern ge-

[1]) Krit. Blätter. Bd. 48. I. S. 106.

wöhnlich 8—10 Jahre, wenn sie in der richtigen Tiefe liegen, wo sie Frost und Hitze nicht mehr erreichen können (1—1,5 Meter). Eichenholz gibt dem Wasser einen unangenehmen Beigeschmack und ist zu solchen Verwendungszwecken zu theuer, die übrigen Holzarten haben zu wenig Dauer. Alle Teucheln werden grün gebohrt und grün gelegt. In Vorrath zu haltende Röhren müssen im Wasser aufbewahrt werden, — Alles um das Springen und Aufreißen derselben zu verhüten, wodurch sie natürlich völlig unbrauchbar würden.

Die einzelnen Röhren haben gewöhnlich eine Länge von 3—4½ Meter, länger gewöhnlich nicht, weil sie sonst nur schwer zu bohren sind. Die Wandstärke macht man meist so stark, als den Durchmesser des Bohrloches.

3. Auch beim Bau der Holzabfuhr- und anderer Wege kann in gewissen Fällen das Holz nicht entbehrt werden. In den großen Nadelholzforsten mit niedrig stehenden Holzpreisen wurde seither eine oft immense Holzverschwendung beim Wegbau getrieben, die mit den steigenden Holzpreisen erklärlicherweise mehr und mehr nachläßt. Doch findet auch heute noch bei den Knüppel- oder Prügelwegen, bei Ueberbrückungen, den Faschinendämmen durch sumpfige Stellen, zur Wegeinfassung u. s. w. eine nicht unbeträchtliche Holzverwendung statt. Um Wiederholungen zu vermeiden, verweisen wir das Nähere in den Abschnitt über den Holztransport, wo das Nöthige über den Wegbau zu finden ist. Was die Holzarten zum Wegbau betrifft, so ist man nicht wählerisch, sondern verwendet die am leichtesten zu Gebote stehenden, gewöhnlich Nadelholz.

Sollte die Holzverwendung zur Straßenpflasterung, wie sie in der Broadstreet zu New-York, sich fortgesetzt erweiternd, durchgeführt ist, auch bei uns Eingang finden, so würde dadurch ein sehr bemerkenswerther Absatz für Buchenholz sich eröffnen.

4. Zu den Verkehrswegen gehören auch die Eisenbahnen, die einen höchst bedeutenden Anspruch an die Waldungen machen. Obgleich es zwar fast nur eine einzige Bauholzsorte ist, die der Bahnbau bedarf, nämlich die bekannte Sorte der Schwellenhölzer, so kommt dieselbe doch mit einem so bedeutenden Quantum in Frage, daß man eine Zeit lang die Möglichkeit ausreichender Befriedigung in Zweifel gezogen hatte.

Auf den deutschen Eisenbahnen liegen durchschnittlich gegen 10,000 Stück Querschwellen per geographische Meile[1]); man unterschied bisher in Deutschland Fugenschwellen und Stoß- oder Zwischenschwellen, die ersteren sind 2,60 Meter lang, am Boden 32—38cm breit mit durchschnittlich 0,14 Cubikmeter Inhalt; die Zwischenschwellen sind nur 2,45 Meter lang, am Boden 23—32cm breit und haben einen Kubikinhalt von 0,10 Cubikmeter. Zu Schwellenholz sind daher Abschnitte erforderlich, welche rund circa 30—40cm Durchmesser haben. Die Länge richtet sich nach dem speciellen Gebrauche der Schwellen; für ordinäre Schwellen beträgt sie 2,6 Meter, für Weichenschwellen 4,4 Meter. Der Unterschied zwischen Fugen- und Stoßschwellen fällt mehr und mehr weg, nachdem man beim neueren Bahnbau die

1) Eine geographische Meile = 7420,4 Meter (nach Bessel); die neue deutsche Meile = 7500 Meter.

Fugen nicht mehr direkt durch Schwellen unterſtützt. Mit Zurechnung des Abfallholzes fordert jede Schwelle circa 0,16 Cubikmeter Holzmaſſe. Im Beginne des Jahres 1871 betrug die freie Bahnlänge aller Schienenwege des deutſchen Reiches nebſt Doppelgleiſen 3500 geogr. Meilen; hierzu 18 % Bahnlänge außerhalb der freien Bahn (in Bahnhöfen, Stationen ꝛc.) mit 630 Meilen, giebt Geſammtſchienenlänge 4130 Meilen, auf welcher über 6½ Million Cubikmeter Schwellenholzmaſſe liegen.

Noch nicht vor allzulanger Zeit glaubte man blos das Eichenholz zu Schwellen verwendbar, da es allein hinreichende Dauer verſprach, die im Durchſchnitt 7—10 Jahre beträgt. Neben dem Eichenholz iſt es noch das harzreiche engringige Lärchenholz, das eine durchſchnittliche Dauer von 7 Jahren hat, und dann feinringiges harzreiches Kiefernholz, — während alle übrigen Holzarten im natürlichen Zuſtande nicht wohl zu gebrauchen ſind. Seitdem man aber vom Vortheil der Imprägnirung ausreichende Erfahrung gemacht hat, wendet man ſich mehr zur Verwendung von gewöhnlichem Kiefernholz, Fichtenholz, Buchenholz, ſelbſt Pappel- und anderen Holzarten.

Junges Eichenholz iſt ſeiner größeren Dichte halber zu Schwellen mehr geeignet, als altes Stammholz, oder als Aſtholz von alten Stämmen.

Bezüglich der Dauer der Schwellen kommt übrigens ſehr viel auf die Bettung, d. h. die Beſchaffenheit des Bodens und auch auf's Klima an. Dieſe Umſtände ſind ſo belangreich, daß unter günſtigen Conſtellationen dieſer Faktoren auch ein nicht imprägnirtes, ſonſt geringdauerndes Holz lange unverdorben auszuhalten vermag.

In nachahmungswürdiger Weiſe verfährt man, was die Bettung der Schwellen betrifft, auf den würtembergiſchen Staatsbahnen; — man gibt nämlich der Oberfläche des Bahnkörpers ein etwa einen halben Fuß tiefes gerolltes Steinpflaſter, auf welches dann die Schwellen frei zu liegen kommen. Letztere kommen dadurch faſt ganz aus dem Bereiche der Erdfeuchtigkeit.

5. Zum Erdbau zählt auch ein Theil des Feſtungs- und Kriegsbauholzes, deſſen größter Bedarf durch die Palliſaden gebildet wird. Zu letzteren verwendet man jede disponible Holzart, vor Allem die Nadelhölzer. Die Verbrückung, auf welcher die Poſitionsgeſchütze ruhen, dann die gedeckten Geſchützſtände mit Holzblendung u. ſ. w. erheiſchen bedeutende Maſſen an Stamm-, Bohlen- und Bretholz der verſchiedenſten Holzarten, unter welchen das Eichenholz obenan ſteht.

6. Der Bergbau nimmt, trotz der zunehmenden Verwendung des Eiſens, eine große Maſſe von Zimmerholz in Anſpruch, theils zur Unterſtützung der Oerter und Stockwerke, theils zum Auszimmern der Schachte und Stollen, theils zu Förderungs- und Pumpwerken u. ſ. w. Alles hier zur Verwendung kommende Holz iſt einer ſtets feuchten Luft, feuchtem und vielfach naſſem Boden ausgeſetzt, dabei iſt die Wärme in den tieferen Gruben eine durchaus conſtante. Es vereinigen ſich demnach hier alle Umſtände zu raſcher Verderbniß der

Hölzer, und ſelten haben die unter gewöhnlichen Verhältniſſen beim Bergbau verwendeten Hölzer eine längere Dauer als 4—6 Jahre. Wäre der Bedarf nicht ein ſo anſehnlich großer, ſo ſollte hier die dauerhafteſte Holzart, d. i. die Eiche, vorerſt Verwendung finden; aus dem angeführten Grunde aber begnügt man ſich aller Orts zur Bedarfsbefriedigung der herrſchenden Holzart, weil ſie die wohlfeilſte iſt. Beſonders ſind es die Nadelhölzer, welche in größter Menge in Gruben verbaut werden; in Rückſicht auf Dauer ſteht das Lärchenholz oben an, auch das harzreiche Kiefernholz und endlich das Fichtenholz ſind dazu tauglich. Unter den Laubhölzern greift man in einigen Gegenden auch noch zu Buchenholz, das zu Stempelholz vollkommen verwendbar iſt, in Nothfällen ſelbſt zu Aſpe und Pappel.

Mit Ausnahme der ſenkrecht auf einander gezapften Schachtſäulen, der Fahrten (Leitern), Geſtäng- und Brunnenhölzer, kommen die Bergbauhölzer der großen Maſſe nach in kurzen Stücken, theils rund, theils in Spältlingen zum Einbau. Ueberdies dienen zu leichter Verſchalung verſchiedene Schnittwaaren, beſonders geringere Nadelholzbohlen. Der Bergzimmermann bezieht alles nöthige Holz meiſtens in ganzen Stämmen, Stangen und Abſchnitten aus den Waldungen, und arbeitet dieſelben zu ſeinen Zwecken nach den erforderlichen Dimenſionen auf.

Es gibt noch einige weitere Verwendungsweiſen, wobei das Holz in ähnlichen Verhältniſſen ſich befindet, wie das Grubenholz, dazu gehören z. B. die Brunnenſtöcke, wozu alle harzreichen Nadelhölzer, beſonders Lärche und Schwarzkiefer am beſten taugen, dann die Kellergerüſte für Fäſſer, wozu man womöglich Eichenholz verwendet, faſt alles bei Gradir-Bauten zur Verwendung kommende Holz u. ſ. w.

III. Kapitel.

Verwendung des Holzes beim Waſſer- und Brückenbau.

Der Waſſer- und Brückenbau ſchließt ſich bezüglich der Holzverwendung dem Erdbau unmittelbar an, da die hier zur Verwendung kommenden Hölzer ſich zum Theile noch in Verhältniſſen befinden, wie beim Erdbau, zum Theil aber auch ganz unter Waſſer verbaut werden.

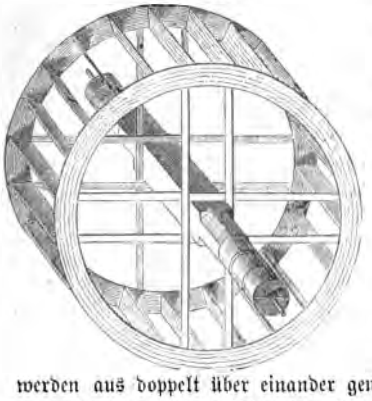
Die kleineren und größeren Holzbrücken und die ſich ihnen anſchließenden Uferbefeſtigungen, die aus ſtarken Bohlen beſtehenden Spundwände, Uferarchen, Bollwerksverſchalungen, dann die ſämmtlichen Triftbauwerke, die Clauſen, die Holzwände der Waſſerſtuben auf Floßbächen, die verſchiedenen Arten der Schleußenwerke und Wehrbauten, dann die Fang- und Abweisrechen ꝛc. ſind in mannichfachſter Größe und Form die gewöhnlichſten Gegenſtände des Waſſerbaues. Hieran reihen ſich bei allen durch Waſſerkraft getriebenen Gewerken das Waſſerrad mit dem dazu gehörigen Mühlgerinne (Fluder, Schußtenne), den Schutzbrettern, Rechen u. ſ. w., Bauten, die oft eine beträchtliche Holzmenge fordern, wenn das Fluder ſehr lang oder der Mühlbach ſelbſt auf größere Erſtreckung in Spundwände gefaßt wird.

Bei keiner Verwendungsweiſe iſt das Holz ſchlimmeren Verhältniſſen ausgeſetzt, als beim Waſſerbau. Man verwendet deßhalb womöglich hierzu das Eichenholz oder harzreiches Lärchen- und Kiefernholz. Auch die Triftbauwerke würden am beſten aus dieſen Hölzern hergeſtellt, und bedient man ſich in einigen Gegenden auch derſelben; bei der Mehrzahl derſelben dagegen kommt das in den höheren Gebirgen gewöhnlich reichlich vorhandene Fichtenholz zur Verwendung, da der allgemeine durch Triſt erzielte Gewinn und der große Bedarf die Benutzung der koſtbareren Hölzer nicht zulaſſen.

Aehnliche Verhältniſſe beſtehen bei der Holzverwendung zum Bau der Waſſerräder an Mahl-, Schneide-, Oelmühlen und anderen Gewerken, die wohl vielfach aus Eichenholz conſtruirt, an ſehr vielen Orten aber auch aus Kiefern-, Lärchen- und ſelbſt aus Fichtenholz hergeſtellt werden.

Der weſentlichſte Theil des Waſſerrades iſt der Wellbaum, er erfordert einen durchaus fehlerfreien, zweiſchnürigen Stammabſchnitt von einer Länge, die ſelten 5,50 Meter überſteigt, und findet man dazu wohl Eichen, Lärchen, Kiefern, Fichten, wie ſelbſt manchmal auch Buchen verwendet. Was ihre Durchmeſſerſtärke betrifft, ſo hängt dieſe nicht blos von der Größe des Werkes überhaupt und der geforderten Arbeitsleiſtung, ſondern auch vom Baue des Waſſerrades ſelbſt ab. In dieſer letzten Beziehung unterſcheidet man zwiſchen einem ſogenannten Strauberrade, bei welchem die Radarme in die Welle eingezapft ſind, und zwiſchen dem ſogenannten Staberrade, deſſen Conſtruktion aus Fig. 13. zu entnehmen iſt. Da für das Strauberrad die Welle zur Aufnahme der Aufſteckarme ausgelocht werden muß, ſo verſchwächt ſich dadurch ebenſo viel die Welle, ſie verliert an Haltbarkeit und Dauer und muß deshalb von vornherein ſtärker ſein, als beim Staberrade. Das Strauberrad, das man oft gerade bei den kleinſten Mühlen antrifft, ſollte möglichſt verlaſſen werden, da es Holzverſchwendung bedingt. — Die meiſten Räder haben zwei Kränze, ſie werden aus doppelt über einander genagelten Bohlenſtücken (in Felgenform) zuſammengeſetzt; auch die zwiſchen den Kränzen ſitzende Schaufelung wird aus Bohlen geſchnitten. Der eiſerne Wellzapfen ruht auf Zapfenlagern von Buchen- oder Hainbuchenholz, die von ſtarken Lagerſtücken (Eichen, Kiefern, Lärchen u. dgl.) getragen werden.

Fig. 13.



Statt der vollen Holzwände verwendet man bei der Uferbefeſtigung auch vielfach das Faſchinenmaterial. Unter einer Faſchine verſteht man ein Gebund ſchlanken Reisholzes junger Stocktriebe verſchiedener Holzarten und verſchiedener Dimenſionen, das mehrmals gebunden iſt. Die einfache Faſchine oder Baufaſchine hat meiſt eine Länge von 3—$3^1/_2$ Meter, es ſei denn die Länge des Beſtandes, dem das Faſchinenholz entnommen iſt, größer oder kleiner,

— und einen Durchmesser am dicken Ende von beiläufig 30cm; die Wurst- oder Bindfaschine ist nur 12—15cm dick, aber 8—16 Meter lang, und hat alle 25cm ein Band. Zur Anfertigung dieser Würste ist das dünnste und schlankste Faschinenmaterial erforderlich, sie dienen zur gegenseitigen Befestigung der Baufaschine, über welche sie mit Spick- oder Buhnenpfählen aufgenagelt werden. Eine besondere Sorte der Faschinen sind die Senkfaschinen, es sind dieses 4—7 Meter lange und 60—90cm dicke Faschinen, die im Innern mit schweren Steinen ausgefüllt sind, und als Uferdeckmaterial für tiefere Wasser mit starker Strömung dienen.

Das Gehölze zu allen diesen Faschinen besteht am besten aus schnell wachsenden Holz- und Straucharten, die zu diesem Zwecke im Buschholzbetriebe mit 5—6jährigem Umtriebe erzogen werden, namentlich aus Weiden, wie Salix fragilis, S. alba, S. rubra, S. amygdalina, S. feminalis, S. acuminata u. s. w. Dann gehören hierher die Rhamnus-Arten, die Viburnum-, Evonymus-Lonicera-, Ligustrum-, Berberis-Arten, die Schwarz- und Weißerle, Hasel, Pappel, Esche, Masholder, Schwarz- und Weißdorn ꝛc.

Die beste Zeit zur Fällung des Faschinenmaterials ist der März, überhaupt die Zeit kurz vor dem Laubausbruche. Es lassen sich auf diese Weise die Wünsche und Zwecke des Bautechnikers und des Forstmannes am besten vereinigen, denn jener zieht das möglichst saftreiche Reisig seines größeren Gewichtes halber dem zu anderer Zeit gehauenen vor. Der Forstmann dagegen sucht den Winter- und Safthieb zu vermeiden, da dieser nur auf Kosten der Stockreproduktion stattfindet.

Zu Flechtzäunen, Schlammfängen, Entennestern und ähnlichen Verlandungsanlagen dienen vorzüglich die verschiedenen Weidenarten.

IV. Kapitel.

Verwendung des Holzes beim Maschinenbau.

Der Maschinenbau verliert seit der fast allgemeinen Verwendung des Eisens für das forstliche Interesse mehr und mehr an Bedeutung, und es sind nur die kleineren Gewerke auf dem Lande, bei welchen vollständiger Holzbau noch angetroffen wird, bei andern wird wenigstens für einzelne Theile Holz verwendet. Die wichtigsten, hauptsächlich mit Holzconstruction noch vielfach versehenen Gewerke sind die Schneidemühlen, die Mahl-, Loh-, Oelmühlen, die Hammer- und Pochwerke.

In allen derartigen durch Wasserkraft getriebenen Gewerken ist das Wasserrad mit seinem Zugehör eines der wichtigsten Werktheile. Wir haben davon im vorigen Kapitel gehandelt. Im ausgedehnten Flachlande treten an die Stelle des Wasserrades die Windmühlflügel. Sie werden immer aus Nadelholz und vorzüglich aus Kiefernholz gebaut, erfordern die beste Holzqualität, wie sie zu Mastholz nöthig ist, und erreichen bei größeren Werken sehr bedeutende Dimensionen. Man liebt hierzu Stämme, welche gegen den Zopf etwas flaubuchtig sind. Der Begehr nach

Kiefernſtammholz zu Windmühlflügeln hat übrigens in der neueſten Zeit bemerklich nachgelaſſen, da man es namentlich in Holland gelernt hat, die Flügel ſtatt aus einem Stücke durch Zuſammenſetzung aus ſchwächerem Holze zu bauen, und durch Benutzung der Dampfkraft viele Windmühlen eingegangen ſind.

Was nun den Holzbedarf der inneren Gewerke-Einrichtung betrifft, ſo mag folgende kurze Betrachtung genügen. Alles Räderwerk wird, wo möglich, aus hartem Holze hergeſtellt; namentlich dient zu Radarmen das Eichen- und Eſchenholz, zu Kämmen, Zähnen und Triebſtöcken das Hainbuchen- oder Hartriegelholz. Im Gebiete der Nadelholzwaldungen vertritt aber auch vielfach möglichſt engringig gewachſenes Lärchen- und Fichtenholz die harten Laubhölzer. Die Schneidemühlen ſind faſt allerwärts in der Hauptſache aus Nadelholz conſtruirt, nur zu Gatterſäulen ſieht man hier und da Buchen- oder Eichenholz verwendet; auch für einige Theile des Wagens iſt hartes Holz vorzuziehen, z. B. für die Rollen, die man in den Alpenländern oft aus Zürbelholz gefertigt antrifft. Auch bei den Mahlmühlen ſind, mit Ausnahme des Räderwerkes, die meiſten Einrichtungsſtücke aus Nadelholz gebaut, namentlich iſt zu Beutelkaſten, Schrot- und Mehlkaſten, dann zum Bau der die Mühlſteine einſchließenden Mäntel oder Zargen möglichſt harzfreies Kiefern- und Tannenholz beliebt. Werkſtücke, die Stoß und Reibung zu erfahren haben, wie ſie hauptſächlich am ſogenannten Schuhe und im Beutelkaſten erforderlich ſind, werden aus Buchen- oder Hainbuchenholz hergeſtellt. Bei der Oelmühle und den Pochwerken iſt der Bedarf an hartem Laubholze größer, als der Nadelholzverbrauch. Namentlich iſt für die Pochſtempel, welche zwiſchen den Pochſäulen (dieſe öfter aus Nadelholz) in Leitung ſtehen, möglichſt ſchweres Holz von Buchen-, Hainbuchen-, Eichen- oder Eſchen-Stammenden erforderlich; auch die Stoßtröge in Oel-, Walk-, Loh-, Pulver-, Knochenmühlen u. dgl. ſind, wo ſie aus Holz angefertigt werden, ſtets von harten Holzarten hergeſtellt. Obwohl gegenwärtig auch bei den Hammerwerken die Eiſenconſtruktion immer mehr Anwendung findet, ſo gibt es doch noch eine Menge Hämmer, namentlich im Innern der Waldgebirge, die ganz aus Holz gebaut ſind, und gewöhnlich eine ſehr bedeutende Bau- und Nutzholzmaſſe in Anſpruch nehmen. Man kann bei jeder Hammereinrichtung drei Theile unterſcheiden, nämlich das Hammergerüſte, den Hammer und den Ambos; zu allen Theilen der Holzconſtruction kann nur ſchweres Holz von mitunter ſehr ſtarken Dimenſionen, namentlich Eichenholz, verwendet werden; nur allein der Schlagreitel, der als Prellſtange für den Hammer dient, beſteht aus Buchen- oder Birkenholz. Der den Hammer tragende Helmbaum läuft am hintern Ende mit Zapfen in den Pfannen der Büchſenſäulen, und wird in der Regel aus Buchenholz, auch aus Birken- oder Hainbuchenholz gefertigt. Der Helm iſt jenes Werkſtück, das ſehr oft erneuert werden muß, oft ſechs bis acht mal im Jahre; durch das unerläßliche Aufgießen von Waſſer auf das glühende, unter den Hammer gebrachte Eiſen, wird das vordere, ſtark erhitzte Ende des Helmes in der Nähe des Hammers raſch abgekühlt, reißt daher unaufhaltſam in tauſend Sprüngen auf, und löst ſich derart ſehr bald ganz auf. Der Amboſsſtock, worauf der eiſerne Ambos durch ein Gehäuſe eingelaſſen iſt, beſteht aus einem mehrere Fuß dicken und etwa 2^m langen geſunden Eichenklotze, der faſt ganz in die Erde eingelaſſen iſt.

V. Kapitel.

Verwendung des Holzes beim Schiffbau.

Der Schiffbau fordert zu den mannigfaltigen Waſſerfahrzeugen, welche jahraus jahrein den Ocean und die Binnenwaſſer durchfurchen, nicht allein eine ungemein große Maſſe von Holz, ſondern auch das ſtärkſte, beſte und fehlerfreieſte, das die Wälder zu liefern im Stande ſind.

Mit Ausnahme des Maſchinenbaues gibt es kaum ein anderes Baugewerbe, bei welchem die Eiſenverwendung mehr Fortgang findet, als der Schiffbau. Namentlich ſind es die großen und größeren Kriegs-, Dampf- und Segelſchiffe, die theils ganz von Eiſen, theils von Eiſen und Holz gebaut werden. In England waren unter 100 im Jahre 1869 erbauten größeren Handelsſchiffen nur 14 reine Holzſchiffe. Die eiſernen Schiffe ſind ſturmfeſter, tragkräftiger und leichter zu repariren. — Ungeachtet deſſen werden noch für lange Zeit eine große Menge hölzerner Schiffe auf den Gewäſſern ſchwimmen, und ihre Anſprüche an die Waldungen ſtellen, wenn dieſelben auch nicht mehr in gleichem Maße wie früher auf außergewöhnlich ſtarke Hölzer gerichtet ſind.

Was die allgemeine Form der Fahrzeuge betrifft, ſo beſteht ein weſentlicher Unterſchied zwiſchen Seeſchiffen und Flußſchiffen; erſtere ſind verhältnißmäßig weit kürzer und gedrungener, die Sohle läuft in einen Kiel aus, der am Schiffsrumpfe in ſeiner Längenausdehnung überhaupt die faſt einzige gerade Linie bildet, während alle anderen Linien in Curven von der verſchiedenſten Krümmung liegen. Dieſe bauchförmige Geſtalt wird vorzüglich durch die in größter Menge erforderlichen Spanten oder Rippen gebildet, welche aus mehreren Theilen zuſammengeſetzt werden, aber auch in ihren einzelnen Theilen größtentheils bogenförmig gewachſene Hölzer bedingen. Das Flußfahrzeug hat ſtatt des Kieles einen breiten horizontalen Boden, an welchen die von den Kniehölzern getragenen Schiffswände in ſcharfem Winkel angefügt ſind, und in ſeiner Form herrſcht die gerade Linie weit mehr vor, als beim Seeſchiffe.

Während die Hauptſtärke eines Seeſchiffes im Spantenbau liegt, wozu Spante an Spante, mit oft nur handbreitem Zwiſchenraume, faſt hart aneinander rücken, und die äußere Beplankung in dieſer Hinſicht von geringerem Belange iſt, — gewinnt letztere bei den Flußfahrzeugen eine weit höhere Bedeutung.

Die Forderungen, welche an brauchbares Schiffbauholz geſtellt werden, beziehen ſich auf die Holzart, Qualität, Form und Stärke des Rohmateriales.

1. Holzart und Holzqualität. Die wichtigſte Holzart beim Schiffbau iſt das Eichenholz, denn faſt der ganze Rumpf der See- und Flußſchiffe iſt daraus gebaut. Es iſt aber für den Bau der Seeſchiffe nicht jedes Eichenholz brauchbar, denn es gibt, wie aus dem vorigen Abſchnitte hervorgeht, Eichenholz von ſo geringer innerer Güte, daß es bezüglich der Dauer und Feſtigkeit ſogar

anderen Holzarten nachſteht. Der erſte Anſpruch, den der Schiffbaumeiſter an ein tüchtiges Eichenſchiffholz ſtellt, bezieht ſich vor Allem auf die Dauer und Haltbarkeit, dieſe iſt vorerſt bedingt durch vollſtändige Geſundheit und das ſpecifiſche Gewicht. Die Eichenhölzer beſter Qualität haben breite, überall gleichmäßig gebaute Jahrringe (aber nicht über 7—8 Millimeter breit) und ſchmale Porenkreiſe mit möglichſt feinen Poren, auf dem friſchen Spane mehr helle als dunkle, jedenfalls aber überall eine gleichmäßige Farbe, ſie ſind möglichſt langfaſerig und von kräftigem, friſchen Eichenholzgeruche. Die geringſten Qualitäten haben ſchmale Jahrringe und breite Porenkreiſe, mit weitlöcherigen Gefäßen, das Holz iſt kurzfaſerig oder ſprockig, hat meiſt dunklere, oder ſtreifige, oder in's Rothe ziehende Farbe und ſchwachen oder gar ſtockigen und dumpfigen Geruch.

Obwohl nun nicht geſagt iſt, daß zum Schiffbau nur allein Holz der beſten Qualität verwendet werden könnte, — die Hauptkunſt des Schiffbaumeiſters vielmehr darin beſteht, die Hölzer derart geſchickt beim Schiffe zu vertheilen, daß für jene Theile, die den zerſtörenden Einflüſſen am meiſten ausgeſetzt ſind, auch die dauerhafteſten Hölzer, und für die weniger exponirten Stellen die geringeren Qualitäten verwendet werden, — ſo verſteht es ſich doch von ſelbſt, daß in dieſer Beziehung eine Grenze beſtehen müſſe, die der Schiffbauer ſo lange einhält, als ihm beſſere Qualitäten in hinreichender Menge zu Gebote ſtehen. Der Forſtmann muß dieſe Grenze und die bei den verſchiedenen Marinen feſtgeſetzten Güterklaſſen wenigſtens einigermaßen kennen,[1]) wenn er beurtheilen und wiſſen will, ob die ſeinem Walde entnommenen ſtarken Eichenhölzer wirkliche Schiffbauhölzer ſind[2]).

Welche unter unſeren beiden deutſchen Eichenarten als Schiffholz den Vorzug verdient, iſt nicht zu entſcheiden, aber ſoviel iſt gewiß, daß der Menge nach der größere Theil der Eichen-Schiffbauhölzer der Stieleiche zugehört. In der öſterreichiſchen Kriegsmarine ſchätzt man die weichhaarige Eiche beſonders hoch zu Rippenholz. In Norwegen dagegen wird nicht die Stieleiche, ſondern vorzüglich die Traubeneiche zum Schiffbau geſucht. Vor allen andern iſt das engliſche und deutſche Eichenholz geſchätzt, wenn es von kräftigem Boden und aus den milderen klimatiſchen Lagen herrührt; auch die adriatiſchen Küſtenländer, beſonders Iſtrien, und Steyermark liefern vorzügliches Holz, — wohingegen das ſlavoniſche, das ſpeſſarter, polniſche u. dergl. Hölzer zum Schiffbau weniger begehrt ſind.

Wenn hier das Eichenholz als das hauptſächlich zum Bau des Schiffrumpfes erforderliche Holz bezeichnet wurde, ſo ſei doch darauf aufmerkſam gemacht, daß im

1) Bezüglich der Anforderungen, welche von der deutſchen Marine geſtellt werden, ſiehe Schneider, Forſt- und Jagdkalender 1863, S. 44.

2) In dieſer Beziehung iſt man vielfach noch mit dem Vorurtheile behaftet, als ſei jeder ſtarke Eichenſtamm zu Schiffbauholz brauchbar, und jedes als Langholz verführte Stück müſſe als ſolches ſeine Verwendung finden. Zu dieſer Begriffsverwirrung hat der noch heute an einigen Orten fortgeführte vage Collektiv-Name „Holländerholz" ſeinen reichlichen Theil beigetragen.

Norden Europas und im Gebiete der Alpenländer eine Menge der kleineren Fluß- und Küstenfahrzeuge, Schelche und Lastkähne auch aus Nadelholz gebaut werden.

Das Eichenholz wird gegenwärtig vielfach ersetzt und übertroffen vom sogenannten Teakholz (Tectonia grandis), für dessen Cultur die Engländer in Ostindien und die Holländer auf Java viel thun, und mehr noch durch das Blue gum aus Vandiemensland, das die doppelte Tragkraft des Eichenholzes haben soll; auch das Mahagoniholz (Swietenia Mahagoni), das in größerer Menge alljährlich aus Honduras nach Europa verbracht wird, dient zum Schiffbau; von den amerikanischen Eichenarten wird in Nordamerika besonders die Quercus virens und Quercus alba vor allen andern zum Schiffbau geschätzt. Vorzügliche Schiffbauhölzer liefern auch die verschiedenen Eichenarten Algeriens.

Die wichtigste Holzart nach der Eiche ist die Kiefer, denn sie liefert das beste Mastbaumholz. Noch weit mehr als das Eichenholz, weicht das Kiefernholz verschiedener Standorte in seiner inneren Güte ab, und wird dieses hauptsächlich bedingt von seinem Harzgehalte und der Jahrringbreite. Alles zu Mast- und Raaenholz brauchbare Kiefernholz muß einen hinreichenden und durch alle Stammtheile gleichförmig vertheilten Harzreichthum haben, derart, daß der harzarme Splint, der stets bei der Bearbeitung entfernt wird, einen möglichst schmalen Ring bildet (bei den bessern Sorten beträgt die Splintbreite nach Nördlinger etwa $^1/_5 - ^1/_7$ des Gesammt-Stammdurchmessers; die starken Mastbaumkiefern des Hauptsmoores bei Bamberg haben oft nur $1-2^{cm}$ Splintholz, und auch dieses ist von Harz durchdrungen). Allzugroßer Harzreichthum ist nicht erwünscht, weil dadurch Elastizität und Widerstandskraft beeinträchtigt werden. Wie aber Harzreichthum als Bedingung für ein dauerhaftes kräftiges Mastbaumholz gefordert wird, so nicht minder möglichst enger Jahrringbau. Es ist eine ziemlich übereinstimmende, auf Erfahrung gegründete Annahme, daß eine Jahrringbreite von etwa 0,75 Millimeter bis zu 1,75 Millimeter, wobei vorausgesetzt wird, daß sie durch den ganzen Stamm bis in's höhere Alter in dieser Breite gleichförmig aushalte, die beste Sorte der Mastbaumhölzer charakterisire. Was die Farbe betrifft, so zieht man Kiefernstämme von reinem, hellem, gleichmäßigem Gelb allen andern Farben vor.

Die besten Kiefern-Mastbaumhölzer liefert der Norden, namentlich die baltischen Küstenländer von Rußland und Schweden, ebenso Schottland und Norwegen, in Deutschland ist in dieser Hinsicht vor allem der Hauptsmoor bei Bamberg bekannt; seine Vorräthe sind nun aber erschöpft. Das berühmteste Mastholz ist die Kiefer von Riga; sie übertrifft alle Kiefern von andern Standorten an Elastizität, Festigkeit, Dauer und Dimensionen; auch die Ostpreußischen Waldungen (Johannesburger Forst ꝛc.) liefern brauchbare Masthölzer.

Unter den übrigen einheimischen Nadelhölzern ist es allein noch die Lärche, die

als Maſtbaumholz der Kiefer nahe kommt. Für ihre Verwendbarkeit zu genanntem Zwecke gelten aber dieſelben Vorausſetzungen, die für das Kiefernholz ſoeben aufgeführt wurden, Vorausſetzungen, die ſich bekanntlich nur bei Lärchen aus höheren Breiten oder anſehnlicher abſoluter Höhe erfüllen. Namentlich in der ruſſiſchen und öſterreichiſchen Marine findet das Lärchen-Maſtbaum-Holz bemerkenswerthere Verwendung. Auf den engliſchen Werften verwendet man gegenwärtig, namentlich zum Schiffsdeck, Lärchenholz von den Mündungsbezirken des Ural. Fichte und Weißtanne ſind als Maſtholz weniger geſchätzt; geringere Haltbarkeit, beſonders aber geringere Dichtigkeit und Widerſtandskraft ſcheinen ihrer Verwendbarkeit im Wege zu ſtehen. Uebrigens ſind die Nachrichten über die Brauchbarkeit des Fichten- und Weißtannenholzes zu Maſtholz von den Schiffswerften noch ſehr mangelhaft. Unſeres Wiſſens iſt es die öſterreichiſche Marine allein, in welcher Weißtannenholz aus Krain, Tyrol und dem Lande oberhalb der Enns in größerem Verbrauche als Maſtholz ſteht; obwohl die Fichte dauerhafter iſt, ſo wird ihr die Tanne, welche eine größere Elaſtizität beſitzt, doch meiſt vorgezogen. Von den aus überſeeiſchen Ländern eingeführten Maſtbaumhölzern ſind es beſonders die amerikaniſchen und auſtraliſchen Nadelhölzer, die Floridaföhre, Douglasfichte, die kanadiſche Weymouthsföhre, die Kaurifichte Neuſeelands, die Föhren und Lärchen des aſiatiſchen Rußlands, die auf den engliſchen und franzöſiſchen Seeplätzen in ſteigender Menge eintreffen.

Zur inneren Auskleidung der Schiffe kommen außer den bisher genannten Hölzern, von welchen namentlich Lärchen- und Kiefernholz zu Deckplanken, auch zu Außenplanken der Boote, Möbel u. dgl. am meiſten vorgezogen iſt, — noch mancherlei Hölzer zur Verwendung, an deren innere Güte kein höherer Anſpruch geſtellt wird, als bei jedem anderen Nutzholze auch. Zu Gegenſtänden der Ausrüſtung dient das Buchenholz, das erſatzweiſe hier und da auch als Kielholz verwendet wird, Ulmenholz, Ahornholz, Lindenholz ꝛc., auch das Franzoſen- oder Pockholz, Buchsbaumholz u. a. m. findet in den Modell- und Blockwerkſtätten ſeine Verwendung.

2. Zuläſſige Fehler. Es iſt durchaus nicht geſagt, daß alles Schiffbauholz gänzlich fehlerfrei ſein müſſe, — man würde außerdem ſelbſt in einem größeren Waldbezirke kaum das nöthige Holz für ein einziges Schiff zuſammenbringen, da die alten ſtarken Eichen nur ſelten ganz geſund ſind. Es dürfen ſelbſt Stämme, welche vermöge ihrer Dimenſionen der erſten Klaſſe (Kronholz) zugehören, kleine lokale Fehler, ſog. Aufräumungen, beſitzen, vorausgeſetzt, daß die Stärke des Stückes dadurch nicht zu ſehr geſchwächt wird. Auch braune Flecken und Ringe am Stockende, welche ſich muthmaßlich nicht weit in den Stamm hineinziehen, und durch Verkürzen desſelben ſich beſeitigen laſſen; — lokale Weiß- oder Rothfaul-Stellen, die nach erfolgter Austrocknung eine lokale Begrenzung ohne Weiterſchreiten des Fehlers erwarten laſſen, oder bei welchen der Zerſetzungsprozeß erſt im Beginne begriffen iſt, — und ähnliche Fehler, deren Beurtheilung ganz dem Gebiete der Erfahrung angehört, ſind immer noch zuläſſig. Durchgehende große Kernriſſe und Eisklüfte dagegen, gedrehter Wuchs, tief eindringende ſchwarze und braune Flecken, Aſtfaulſtellen,

weiter vorgeſchrittene Kernfäule ſind Fehler, welche dem Stamme die Qualität als Schiffbauholz benehmen.

Der tüchtige Schiffbaumeiſter ſucht übrigens die Verwendung der mit Fehlern behafteten Hölzer bei Neubauten ſo viel als möglich zu vermeiden, bei Reparaturbauten ſind dieſelben eher zuläſſig.

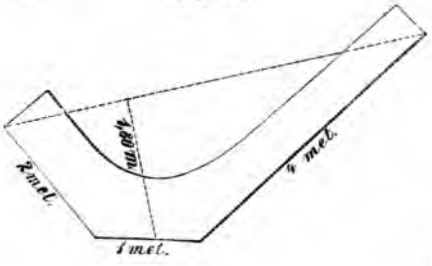
3. Form und Stärke. Alles Schiffbauholz zerfällt in das ſog. Conſtruktionsholz und in das Bemaſtungsholz. Das erſtere begreift alle Hölzer in ſich, welche zum Baue des Schiffsrumpfes erforderlich ſind, zum letztern gehören die Hölzer zu Maſten, Raaen und übrigen Segelſtangen.

a. Das Conſtruktionsholz vereinigt Hölzer der mannigfachſten Formen und Stärken und wird am zweckmäßigſten unterſchieden in figurirtes Holz und Langholz.

Fig. 14.

Fig. 15.

Fig. 16.



Das figurirte Holz iſt entweder Krumm- und Buchtholz oder Knieholz, und bildet die Hauptmaſſe des am Rumpfe eines Seeſchiffes überhaupt zur Verwendung kommenden Conſtruktionsholzes.

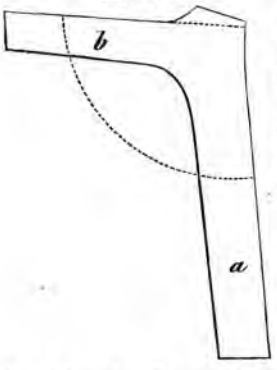
Die meiſten Krummhölzer fordern die Bucht in der Mitte, wie in Fig. 14, oder höchſtens auf 1/3 vom Ende; beſondern Werth ertheilt die Bucht einem Stammſtücke, wenn ſie gegen 1/3 vom dicken Ende ſich befindet, wie Fig. 15.

Die Bucht wird bei ihrer größten Stärke (Fig. 15 a b) mit demſelben Maße wie die geſammte Stammlänge gemeſſen, z. B. die Bucht in Fig. 15 hat 88cm bei 12m Stammlänge. Was die Stärke der Krümmung betrifft, ſo ſind Buchthölzer in allen Formen zuläſſig, wie ſie eben im Walde vorkommen. In größter Menge ſind Buchthölzer geſucht, die auf einen Meter Länge zwiſchen 0,025 und 0,045 Meter Buchtſtärke haben, wobei nicht erforderlich iſt, daß die beiden Stammhälften durchaus ſymmetriſch gebaut ſind, wenn die Bucht ſich zufällig gerade

in der Mitte befinden ſollte. Für einzelne Schiffstheile iſt eine noch weit größere Buchtſtärke erforderlich, die, wie z. B. in Fig. 16, bei 7 Meter Geſammtlänge 1,80 Meter Buchtſtärke betragen kann. Hinwieder haben die Hölzer zu Deckbalken eine nur unbedeutende Bucht, die dann aber immer in der Mitte ſein muß. Solche Stämme heißen *flaubuchtig*.

Die *Kniehölzer* formt man unter Beiziehung eines im paſſenden Winkel vom Stamme abzweigenden Aſtes aus, — und nennt den Stammtheil den Leib oder die Sohle (a) Fig. 17, den Aſttheil den Daumen oder die Stange (b). Weſentliche Forderung für ein tüchtiges Knieholz iſt eine mit dem Leibe übereinſtimmende Stärke des Daumens, die nicht allzuviel geringer ſein darf, als jene des behauenen Leibes.

Fig. 17.



Der größte Verbrauch an Knieſtücken findet beim Bau der Flußfahrzeuge ſtatt; wird zu dieſem Zwecke auch ein geringerer Anſpruch an die Stärke gemacht, als beim Seeſchiffe, ſo iſt eine anſehnliche Länge des Leibes (der bei Seeſchiffknieen in der Regel nur das Doppelte der Daumenlänge betragen ſoll) hier von um ſo größerem Werthe. In Norddeutſchland formt man in Ermangelung von Eichenholz das Knieholz für Flußkähne auch aus ſtarkäſtigen Kiefern aus, die außerdem nur in's Brennholz geſchlagen würden. Erfahrungsgemäß haben ſolche Kahnkniee eine Dauer bis zu 10 Jahren [1]). Krummhölzer von der Figur eines lateiniſchen S haben eine weit beſchränktere Verwendbarkeit, als die vorher betrachteten Formen.

Bezüglich der *Dimenſionen* des figurirten Holzes iſt es ſchwierig, beſtimmte Maße im Allgemeinen anzugeben; je größer die Dimenſionen nach Länge und Stärke, deſto beſſer in der Regel; als niederſte Grenze des beſchlagenen Marineholzes kann für die Stärke 0,20 Meter und die Länge 3,60 Meter angenommen werden. Das beim Bau der Flußfahrzeuge zuläſſige figurirte Holz begnügt ſich mit geringeren Dimenſionen, und geht hier die beſchlagene Stärke der Knieſtücke für Kähne bis zu 0,10 Meter herab [2]).

Das zum Conſtructionsholze gehörige *Langholz* dient theils als Kielholz, zum Baue des Hecks und Hinterſtevens, *in größter Menge aber, um daſſelbe zu Planken für die innere und äußere Bekleidung zu zerſchneiden*. Mit Ausnahme der zu letzterem Zwecke verwendeten Langhölzer, die im vorliegenden Falle auch flaubuchtig ſein dürfen, müſſen alle übrigen als Ganzholz belaſſenen Langhölzer vollkommen zweiſchnürig ſein. Die Langhölzer nehmen im Allgemeinen ſtärkere Dimenſionen in Anſpruch, als die figurirten; eine geringere Länge als 8 oder 10 Meter und 25^{cm} beſchlagene Stärke

1) Forſt- und Jagdzeitung. 1867. S. 4.
2) Unter allen dieſen Dimenſionen iſt ſtets die *ſplintfreie* Stärke verſtanden.

am Zopfende iſt hier nicht zuläſſig. — Nur die Planken für kleine Flußfahrzeuge gehen erklärlicher Weiſe noch unter dieſe Dimenſionen herab.

b) Das Bemaſtungsholz erfordert ſammt und ſonders einen durchaus geraden zweiſchnürigen Wuchs, möglichſt hohe Vollholzigkeit, und unter allen Schiffshölzern die ſtärkſten Dimenſionen. Das Maſtbaumholz erſter Klaſſe muß ſplintfrei mindeſtens 19—26 Meter Länge und am Zopfende 43—55^{cm} Durchmeſſer haben. Im Hauptsmoor fordert man von der erſten Sorte Maſtbaumholz eine Länge von 31 Meter und am Zopfende einen Durchmeſſer von 44—47^{cm}.

4. Befriedigung der Schiffholzbedürfniſſe. Warum die deutſchen Wälder nur in verhältnißmäßig geringem Betrage an der Befriedigung des Schiffholzbedürfniſſes ſich betheiligen, liegt hauptſächlich in der vorwiegenden Pflege und Zucht der Wälder im gleichwüchſigen Hochwaldbetriebe. Die größte Zahl aller zum Schiffbau erforderlichen Eichenhölzer ſind nicht gerade gewachſene, ſondern Krummhölzer; im geſchloſſenen Beſtande erwächſt aber der Stamm niemals in dieſer Form. Weit mehr eignet ſich hierfür der Mittelwald, — und deßhalb liefern Länder, in welchen wir dieſe Betriebsart vorwiegend gepflegt ſehen, wie z. B. Frankreich, auch weit mehr Schiffbauholz. Zu den echten Mittelwaldſtandorten gehört aber neben andern, vorzüglich das im Inundationsgebiete der Flüſſe und Ströme gelegene Terrain; dieſe Oertlichkeiten vereinigten in der Regel zugleich mit friſchem kräftigen Boden auch beſſere klimatiſche Verhältniſſe, — und dieſes letztere Moment iſt bei der Eichenſchiffholz-Zucht von hervorragendem Einfluß auf die innere Qualität des Holzes. Wo das Holz ſchnell wächſt, und im räumigen Oberholzbeſtande in Gruppen und Horſten, gemiſcht mit andern Holzarten erzogen wird, da kann man im Allgemeinen auf figurirtes Eichenſchiffholz rechnen. In den beſſeren Gebirgsſtandorten eignen ſich dazu beſonders ſtark geneigte Lagen gegen Süden, deren Boden mit Felſen unterbrochen iſt, die dem ſenkrechten Hinabſteigen der Pfahlwurzel Hinderniſſe entgegenſtellen, — oder Lagen, welche von warmen Winden in einer conſtanten Richtung getroffen werden. In ſolchen Oertlichkeiten erwachſen die Schiffholzeichen der ſüdlichen Alpenabdachung. Wo die Eiche in gemiſchtem Holzwaldbeſtande zu Schiffholz erwachſen ſoll, da muß man ſie wenigſtens nach zurückgelegtem Hauptlängenwachsthume gipfelfrei ſtellen und von jedem ſeitlichen Kronengedränge befreien. Die Nutzung in den Schiffholz-Waldungen muß offenbar eine entſchiedene Plänterung ſein, denn der höchſte Nutzwerth eines Stammes iſt oft in eine nur höchſt enge Zeitgrenze eingeſchloſſen, die vielleicht weit von jener entfernt liegt, in welcher der Nachbarſtamm ſeine höchſte Brauchbarkeit erreicht.

Ganz die entgegengeſetzten Vorausſetzungen macht die Zucht der Maſtbaumhölzer. Hier müſſen die Wachsthumsfaktoren und Beſtandsverhältniſſe in

einer Weiſe zuſammenwirken, daß neben einer möglichſt ſchlanken geradwüchſigen Form ein langſames, aber gleichförmiges und lange aushaltendes Wachsthum reſultirt. Eine mäßige Beſtandsdichte, wenigſtens bis zur Beendigung des Hauptlängenwachsthumes im Hoch- oder Plänterwalde, nicht zu kräftiger aber gleichförmig friſcher Boden, ſturmfreie Lage und in nicht zu mildem Klima dürften dieſe Forderungen gewähren. In ſolchen Beſtänden werden natürlich immer nur einzelne Exemplare die erforderliche Stärke und Beſchaffenheit zu Schiffbauzwecken erreichen, und dieſe muß die Wirthſchaft ſpeciell in's Auge faſſen, das heißt ſie muß auch hier individualiſiren.

VI. Kapitel.

Holzverwendung beim Tiſchlergewerbe.

Der Tiſchler iſt jener unentbehrliche Gewerbsarbeiter, der ſeine Waare allein aus Holz darſtellt, und deßhalb eine nicht unbedeutende Menge Nutzholz conſumirt.

Zu den zahlreichen Gegenſtänden und Geräthen, welche zur innern Ausrüſtung der Wohn- und öffentlichen Gebäude, zu gewerblichen und Luxuszwecken dienen, bildet die durch die Sägemühlen gelieferte Schnittholzwaare das Hauptmaterial; namentlich ſind es Bretter, Bohlen und Stollenhölzer der Nadelhölzer und der weichen Laubhölzer, welche der Tiſchler, namentlich die großen Möbelfabriken, in größter Menge verarbeiten. Schnittwaare von harten Hölzern tritt gegen die genannten und namentlich gegenwärtig ſehr zurück, nachdem die äußere Bekleidung faſt aller Möbel durch Aufleimen von Fourirblättern gegeben und dadurch der Vortheil größerer Leichtigkeit erreicht wird. Doch greift die Mode in neueſter Zeit wieder mehrfach nach dem Eichenholz bei Zimmereinrichtungen zurück, und auch zu mancherlei andern Gegenſtänden maſſiverer Art kann der Tiſchler daſſelbe nicht ganz entbehren. Die Fabriken, welche die bekannten Möbel aus gebogenem Holze fertigen (Wien, München) verarbeiten vorzüglich Buchen-, Nußbaum-, Ahorn-, Eichen-, Eſchen- und Akazienholz.

Unter den weichen Laubhölzern iſt gegenwärtig als Brettwaare ganz beſonders das Pappelholz ſehr geſucht; am höchſten im Preiſe ſteht unter letztern das Holz der Silberpappel, dann folgt jenes der Schwarzpappel und der italieniſchen Pappel. Dieſe Holzarten haben den Vorzug einer ganz gleichförmigen Textur; nach dem Eintrocknen ſinkt das Sommerholz nicht ſo bemerklich ein, wie bei andern Holzarten, bei welchen ſpäter das Herbſtholz gegen das Sommerholz hervorragt, und die Möbel durch Aufleimen der gegenwärtig ſo dünnen Fournire eine rippige, wellige Oberfläche bekommen.

Der Tiſchler ſieht bei ſeinen Hölzern vorzüglich auf reine Faſer, gute Textur, ſchöne Farbe und leichte Bearbeitung, zieht ſolches, das an-

erkannt die Eigenſchaft beſitzt, ſich wenig zu werfen und zu ziehen, anderem vor. Um die zuletzt genannte Eigenſchaft nach Erforderniß zu mäßigen, verarbeitet er nur vollſtändig ausgetrocknetes Holz. Der Tiſchler macht an das zu verarbeitende Holz nicht den Anſpruch möglichſt langer Dauer, er ſchätzt die Eigenſchaft, „in der Arbeit zu ſtehen“ und ſich nach allen Richtungen leicht verarbeiten zu laſſen, weit höher, — er verſteht deßhalb z. B. unter einem „guten“ Eichenholze etwas ganz anderes, als der Schiffbauer oder Böttcher. Vorzügliches Tiſchler-Eichenholz liefern der Speſſart und alle Waldgebirge mit langſamem Eichenwuchſe, das in der Regel, ſeiner geringeren Dichte halber, auch weniger ſchwindet. Maſerige Hölzer zu Fournirblättern ſind ihm beſonders erwünſcht.

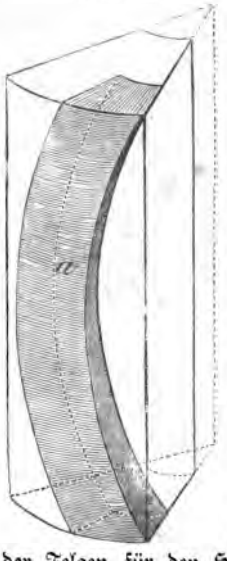
Zu Möbeln aus gebogenem Holze iſt möglichſt aſtreines Schaftholz der oben genannten Holzarten nöthig. Die Schnittſtäbe werden in Dampf erweicht, und über Modelle in beliebigen Formen gebogen. Die Parketboden-Fabriken verarbeiten alle Holzarten, beſonders Fichten-, Eichen-, Ahorn- und Obſtbaumholz.

VII. Kapitel.

Holzverwendung bei dem Wagnergewerbe.

Der Wagner oder Stellmacher fertigt außer den gewöhnlichen Fuhrwerken eine große Menge der verſchiedenſten aus Holz conſtruirten land- und hauswirthſchaftlichen Gegenſtände. Er gehört neben dem Schmiede auf dem Lande zum unentbehrlichſten Gewerbsmanne und befriedigt den größten Betrag ſeines Holzbedarfes unmittelbar aus dem Walde.

Fig. 18.



Der wichtigſte Gegenſtand ſeiner Gewerbserzeugniſſe iſt der allerwärts übliche vierräderige Bauernwagen, der aus den Rädern, den Geſtellen, der Langwied und der Zugvorrichtung beſteht. Das Wagenrad beſteht aus der Naab, dem Felgenkranz und den Speichen. Zur Naab wird gewöhnlich Eichen- oder Ulmenholz, auch Eſchenholz, für Luxuswagen wird häufig Nußbaum verwendet, in neuerer Zeit auch das Holz der Platane. Der Felgenkranz wird in der Regel aus einzelnen Felgen zuſammengeſetzt, die nach der erforderlichen Krümmung aus Spaltſtücken von Buchen-, Birken- oder Hainbuchenholz, ſonſt auch aus Eſchen-, Akazien- und mit großem Vortheil aus Ulmenholz hergeſtellt werden. Das Ausformen der Felgen für den Handel bildet in manchen Waldungen einen nicht unerheblichen Erwerbszweig für die Holzhauer, und dann gewöhnlich einen nennens-

werthen Exportartikel. Die Felgen werden am beſten aus Spaltſtücken, wie aus Fig. 18 erſichtlich iſt, und in der Art ausgehauen, daß die ebenen Seitenflächen der Felge a in die Richtung des Jahrringverlaufes fallen, weil außerdem das Holz beim Eintreiben der Speichen leicht ſpringen würde. Die Speichen fertigt man vorzüglich aus Eichen- oder Eſchenholz und in neuerer Zeit auch vielfach aus Akazienholz.

Es iſt demnach leicht einzuſehen, daß Felgen, welche aus geſchnittenen Bohlen hergeſtellt werden, weit weniger taugen müſſen. In den nördlichen Ländern fertigt man den ganzen Felgenkranz aus einem einzigen gebogenen Stücke, und verwendet hierzu beſonders Spaltſtücke von jungen Lärchen (Odeſſa), Eichen oder Birken, die ausgedämpft gebogen werden.

Die Geſtelle des Wagens beſtehen aus dem Vordergeſtell (Fig. 19) und aus dem Hintergeſtell. Das Vordergeſtell beſteht aus der Achſe (a), dem Achſenſtock oder Schemelbrette (b), die mit einander feſt verbunden ſind, dann aus dem Kipfenſtock (c), auch Rungenſchemel genannt, der ſich um den durch das ganze Geſtell gehenden Nagel (o) dreht, und endlich aus den Rungen (dd). Alle dieſe Theile beſtehen in der Regel aus Eichen- oder Buchenholz, und zwar ſtets aus Spaltſtücken;

Fig. 19.

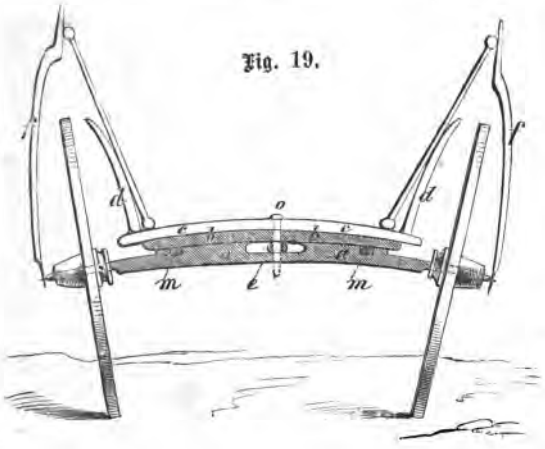
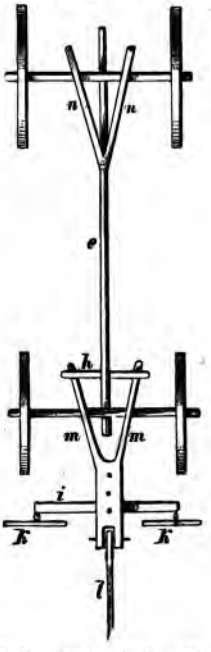


Fig. 20.



die Rungen ſind von Eichen-, Buchen- oder auch von Eſchenholz. Das Hintergeſtell iſt dem Vordergeſtell ganz ähnlich, nur fehlt hier der bewegliche Kipfenſtock, weil die Wendung des Wagens nur durch Drehung des Vordergeſtelles bewirkt wird.

Das Vordergeſtell iſt mit dem Hintergeſtell durch die Langwied (Langwagen, Lenkbaum) (Fig. 20 e) verbunden, die durch das Vorder- und Hintergeſtell geht, am

erſteren durch den Nagel (o Fig. 19), am letzteren durch das ſ. g. Wetter unbeweglich mit dieſem Hintergeſtelle verbunden iſt. Zur Langwied verwendet man eine Eichen- oder Eſchenſtange, zum Wetter ein gabelförmig gewachſenes Eichenholz.

Die Zugvorrichtung beſteht aus den Deichſelarmen (Fig. 20 m m), wozu man entweder ein gabelförmig gewachſenes Stück Eichenholz, oder gewöhnlich Stangen von Eichen, Eſchen, Birken durch Zuſammenfügen in die erforderliche Figur benutzt; — dann aus dem Reibſcheide oder der Wagenbrücke (h h), das auf den Deichſelarmen und unter der Langwied liegt, mit letzterer eine ſtarke Reibung zu ertragen hat, und deshalb am liebſten von Birken-, ſonſt auch von Buchen- und Eichenholz gefertigt wird. Am vorderen maſſiven Theile der Deichſelarme iſt mit dieſen durch einen Nagel die ſ. g. Waage (i i) befeſtigt; an letzterer hängen beiderſeits die Schildſcheide (k k); endlich nimmt die vordere Gabel der Deichſelarme die Deichſel (l) auf. Waage, Schildſcheide und Deichſel macht man gern aus leichten aber zähen Holzarten, am liebſten aus Birkenholz, doch verwendet man auch Eichen-, Eſchen-, zur Deichſel auch noch Lärchen- und Fichtenholz.

Zur Rüſtung des Wagens gehören endlich auch noch die Leitern, die von den Rungen und den Leichſen oder Linzenſpießen (dieſe ſtützen ſich auf das Ende der Achſen Fig. 19 f.) getragen und aus Nadelholz gefertigt werden. Jede Wagenleiter beſteht aus dem Ober- und Unterbaum und den dieſe beiden verbindenden Schwingen; letztere fertigt man gern aus Birken- oder Eſchenholz, auch Haſelholz.

Pflug und Egge werden faſt ganz aus Eichenholz gebaut, da dieſelben ein beträchtliches Gewicht haben dürfen; die Pflugſohle ſtellt man oft aus Buchenholz her; zu den Pflugsrahen oder Sterzen ſind krumm gewachſene Stangenhölzer von Eichen-, Eſchen- oder Ulmenholz erforderlich. Pflugſchleifen fertigt man aus Buchenholz.

Zu Schlitten verwendet man in verſchiedenen Gegenden verſchiedene Holzarten, die gewöhnlichſten ſind Eichen-, Birken-, Ulmen-, Eſchen- und Buchenholz. Die wichtigſten Stücke des Schlittens ſind die mehr oder weniger in Hörner aufgekrümmten Kufen, wozu am beſten Buchen-, Ahorn- oder Birkenholz verwendet wird. (Siehe über den Bau der Schlitten den fünften Abſchnitt.)

Zum gewöhnlichen Schiebkarren ſind vor allem die in bekannter Weiſe gekrümmten Schiebkarrenbäume erforderlich, wozu krumm gewachſene Stangen aus Birken-, Eſchen-, Eichen- oder auch Buchenholz dienen. Dieſelben Holzarten verwendet man zum Bau der ein- und zweirädrigen Kaſtenkarren-Geſtelle; der Kaſten ſelbſt wird aus leichtem Holze angefertigt.

Die Steigleitern beſtehen aus den beiden Leiterbäumen und den Sproſſen, die erſten beſtehen aus Nadelholz, aus Birken- oder Eſchenholz, die Sproſſen ſind in der Regel Eichenſpaltſtücke. Im Baue ganz übereinſtimmend mit den Leitern ſind die Futterkrippen, die am beſten aus Buchen- oder Birken-, auch aus Eichenholz hergeſtellt werden.

Hieran reiht ſich endlich eine große Menge verſchiedener Handgegenſtände, wozu die Handgriffe zu eiſernen Werkzeugen, z. B. Axthelmen, Hacken-, Hammer-, Grabſcheitſtiele, Dreſchflegel, Senſenwurf u. ſ. w. gehören. Zu Axthelmen dienen Spaltſtücke von jungen Buchenheiſtern, Eichen-, Maßholder-, Eſchen-, Mehlbeerholz; zu Senſenwürfen Eſchen- oder Buchenholz; die Stiele und Handgriffe zu Hacken, Spaten, Rodhauern ꝛc. fertigt man aus Eſchen-, Ulmen-, Akazien-, Buchen- und Birkenholz; die Handruthe des Dreſchflegels beſteht aus einer der eben genannten Holzarten, zum Klöppel dient am beſten Hainbuchen- oder Buchenholz; die hölzernen Heugabeln fertigt man aus gabelendigen Stangen von Birken-, Eichen- oder Aſpenholz, — drei- und mehrzinkige liefert der Zürgelbaum. Die hölzernen Radſchuhe ſind von Buchen- oder Birkenholz.

Zur Conſtruktion aller dieſer verſchiedenen Geräthſchaften und Werkſtücke verarbeitet der Wagner Stämme und Stammabſchnitte von verſchiedenen Dimenſionen, — vor allem iſt es die Stangenholzdimenſion von 9—20 Centimeter, welche vom Wagner am meiſten begehrt iſt, — weshalb derartige Stangen von Eichen, Eſchen, Birken ꝛc. vorzugsweiſe Wagnerſtangen genannt werden. Die meiſten Werkſtücke des Wagners ſind Spalthölzer, von welchen das Herz und der Splint weggeſpalten werden; das derart zubereitete Material bürgt am meiſten gegen Werfen und Reißen. Unter den Stangenhölzern ſind die krumm- und bogiggewachſenen oft von beſonderem Werthe für den Wagner, in keinem Gewerbe finden derlei Hölzer einen ſo vielfachen Verbrauch. Ueberblicken wir ſchließlich noch die vom Wagner verarbeiteten Holzarten, ſo ſehen wir, etwa mit Ausnahme der Erle, keine von ihm verſchmäht; am meiſten Verarbeitung findet das Eichen-, Birken-, Eſchen-, Buchen- und Pappelholz.

Ein ſehr gutes Wagnerholz iſt unſtreitig auch das Ulmenholz, es iſt aber meiſt ſehr ſchwer zu bearbeiten, und verurſacht dem Arbeiter Mühe und Zeitopfer, weshalb er in der Regel nicht gut auf dasſelbe zu ſprechen iſt. — An den Seeplätzen finden ſich öfter mancherlei exotiſche Hölzer, zu Wagnerholz im Rohen zubereitet und als Handelsholz eingeführt, — worunter viele vorzügliche Hölzer, in größerer Menge das amerikaniſche Hickory-Holz, amerikaniſche Eichenhölzer, beſonders qu. virens ꝛc.

Die Hackklötze für Metzgereien bilden in manchen Waldungen einen erwähnenswerthen Artikel für Abſatz von Buchenholz; denn nur letzteres iſt dazu brauchbar. Die Hackklötze werden in Scheibenabſchnitten der ſtärkſten Dimenſionen, bei 25 — 30^{cm} Dicke, vom Stockende durchaus geſunder Stämme ausgeformt.

Aus dem Speſſart gehen jährlich mehrere hundert Hackklötze nach dem Rhein. Oft werden dieſelben auch aus 6—8 Theilen zuſammengeſetzt und mit eiſernen Reifen gebunden.

Zum Bau der Eiſenbahnwagen beſtehen bekanntlich überall beſondere Fabriken, die gegenwärtig einen ſtets wachſenden Holzbedarf haben, und Holz von vorzüglicher Qualität verlangen. Die horizontal liegenden, fachwandartig

verbundenen Bodenhölzer der Eiſenbahnwagen (Perſonen- wie Güterwagen) beſtehen aus kantigen Balken von Eichenholz, ſie liegen als Balkengerippe zwiſchen den eiſernen Tragſtücken, welche der Wagenlänge nach beiderſeits den Wagenboden begrenzen und unmittelbar von den Achſen getragen werden. Zu allem ſenkrecht eingezapften, zur Herſtellung der Wagenwände beſtimmten Säulenholze wird breitringiges Eſchenholz am liebſten verwendet (das ſich am wenigſten ziehen und dem Stoße am beſten widerſtehen ſoll); doch wird daſſelbe vielfach durch Eichenholz erſetzt. Alle Füllungen und die innere Auskleidung werden aus Pappel- oder Nadelholz hergeſtellt, die äußere Bekleidung der Perſonenwagen beſteht bekanntlich aus Eiſenblech. Die Bremſen ſind gewöhnlich aus Pappel- oder Aſpenholz gefertigt.

Zu jedem, nach neuerer Conſtruktion mit ausgedehnter Eiſenverwendung gebauten, geſchloſſenen Güter-Eiſenbahnwagen ſind immer noch 1.09 Cub. Meter Eichenholz erforderlich. Die Zahl ſämmtlicher auf deutſchen Bahnen laufenden Güterwagen iſt circa 90,000, der Eichenholzconſum ſohin gegen 100,000 Cub. Meter.

Die Lafetten des groben Geſchützes müſſen aus möglichſt ſchwerſpaltigem, feſtem, dem Rückſtoße Widerſtand leiſtenden Holze hergeſtellt werden, und als ſolches ſteht das Holz der rauhen Ulme (nicht Feldulme) ſeit langer Zeit am meiſten im Anſehen. In Ermangelung desſelben ſieht man aber auch Eichen- oder Ulmenholz dazu verwendet. Die Aufſtellung der Poſitionsgeſchütze geſchieht in neuerer Zeit mehr und mehr vermittels eiſerner Lafetten.

VIII. Kapitel.

Holzverwendung beim Böttcher-Gewerbe.

Der Böttcher, Küfer oder Faßbinder, ſtellt mancherlei Gefäße zur Aufbewahrung von Flüſſigkeiten und trockenen Gegenſtänden dar. Der wichtigſte Gegenſtand dieſes Gewerbes ſind die Fäſſer für geiſtige Flüſſigkeiten, namentlich die Weinfäſſer. Man fordert von einem tüchtigen Weinfaſſe, daß es möglichſt dauerhaft und feſt ſei, um den Unbilden und Gewaltthätigkeiten, die daſſelbe beim Transport zu beſtehen hat, mit Erfolg zu widerſtehen. Ein gutes Faß muß auch die Eigenſchaft haben, daß der Wein darin ſo wenig als möglich zehrt, d. h. weder in tropfbarer noch dunſtförmiger Geſtalt durch die Holzporen entweichen kann. Allen dieſen Anforderungen entſpricht faſt allein das Holz der Eiche und der zahmen Kaſtanie, vor allem jenes Eichenholz, das auf günſtigem Standorte und unter einem milden Himmelsſtriche erwachſen iſt[1]).

[1]) Das poröſe, feinjährige, von langgeſtreckten im Schluſſe erwachſenen Stämmen herrührende Speſſarter Daubholz z. B. ſteht, ungeachtet ſeiner leichten Bearbeitungsfähigkeit, hinter der Güte des Holzes aus Ungarn, Slavonien, vom Rhein ꝛc. zurück. Das Speſſarter Eichenholz wird deshalb vorzüglich als Stückfaß- und noch ſtärkeres Daubholz geliebt, wo die Daubendicke einigermaßen die mangelnde Holzdichtigkeit zu erſetzen vermag.

Zu Branntweinfäſſern verwendet man auch das Eſchen-, Akazien- und Vogelbeerholz; zu Maiſchbottigen neben dem Eichen- auch feinringiges rothes Lärchen- und Kiefernholz.

Zu Taſchen in Oeſterreich verarbeitet man, nach Pannewitz, in neuerer Zeit auch das Buchenholz zu Wein- und Bierfäſſern aller Größen. Man dämpft vorerſt im Dampfapparat die Dauben und biegt ſie dann in die nöthige Form. Die derart hergeſtellten Fäſſer ſollen nichts zu wünſchen übrig laſſen. Die Verwendung des Buchenholzes zu Faßholz ſcheiterte bisher ſtets an der Sprödigkeit und Brüchigkeit der hohl ausgehauenen Dauben [1]).

Neben dieſen Holzarten verarbeitet der Böttcher (an manchen Orten dann Schäffler oder Schaffelmacher genannt) auch die Nadelhölzer für Waſſereimer, Waſſerzüber, Milchgeſchirre, Melkſchäffel, Butterfäſſer, Fiſchbehälter und andere Gefäße, die zur Aufbewahrung minder werthvoller Flüſſigkeiten dienen. Zu kleineren Trinkgefäßen, Bierkannen ꝛc., wird auch Ahorn-, Wachholder-, Eiben-, Zürbelkiefer-, Lärchen-, Birn- und Kirſchbaumholz verarbeitet. Endlich zu Packfäſſern, die beſtimmt ſind trockene Gegenſtände einzuſchließen, werden außer den Nadelhölzern auch Buchen-, Birken-, Aſpenholz verarbeitet; in Norddeutſchland, beſonders in Holſtein, dient das Buchenholz auch zu Butterfäſſern, und findet in dieſer Verwendung in mehreren Bezirken einen hervorragenden Verbrauch als Nutzholz.

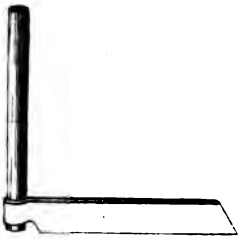
Die wichtigſte, die größte und beſte Holzmaſſe in Anſpruch nehmende Arbeit des Böttchers bleibt immer die Fertigung von Weinfäſſern. Ein Faß beſteht aus Dauben, den Böden und den Reifen. Aus der eiförmigen Geſtalt des Faſſes erklärt ſich, daß die Dauben in der Mitte am breiteſten ſind, und gegen die beiden Köpfe abnehmen; an letzteren iſt die Daube aber dicker als in der Mitte, weil dort die Nuth oder Kimme zum Einſatz der Böden ſich befindet. Jene Daube, auf welche das Faß zu liegen kommt, heißt die Lagerdaube, ihr gegenüber iſt die Spunddaube, in welcher das Loch für den Spund eingebohrt iſt. Dieſe beiden Dauben ſind die breiteſten, und nimmt man zur Lagerdaube immer das geſundeſte und beſte Holz. Zwiſchen Spund- und Lagerdaube, beiderſeits in der Mitte, liegen die Gehrdauben, alle übrigen heißen Wechſeldauben. Der Boden beſteht meiſt aus 3—5 an einander gezapften Dauben, — er bildet bei kleinen Fäſſern eine Ebene, bei großen aber iſt er einwärts gekrümmt, um dem Drucke der Flüſſigkeit beſſer Widerſtand leiſten zu können. Der Boden iſt aber hier nur nach einer Richtung einwärts gekrümmt und ſtellt einen Ausſchnitt aus einem hohlen Cylinder dar. Die nächſte Folge hiervon iſt, daß demnach die Dauben eines großen Faſſes von verſchiedener Länge ſein müſſen, und in der That ſind die Gehrdauben die längſten, die Lager- und Spunddauben die kürzeſten. Den Unterſchied in der Länge nennt man die Gehr.

Das Holz zu Faßdauben, Daubholz, (Tauchholz, Taufeln, Binderholz, Stabholz, Faßholz), wird vielfach unmittelbar in den Waldungen

[1]) Von welcher Bedeutung jetzt ſchon das Buchenholz für die Faßbereitung iſt, geht daraus hervor, daß z. B. Oeſterreich 1865 in die franz. Häfen neben 7 Millionen Stück Eichenfaßdauben auch für 2½ Millionen Franken Buchen-Faßdauben verfrachtet hat.

durch Zwischenhändler im Rohen façonirt, vor allem das Eichen-Daubholz. Man verwendet hierzu leicht- und geradspaltige, gesunde, von Aesten, Klüften, Fehlern und Streifen freie Stämme, die nach Maßgabe ihrer Stärke in Abschnitte zerlegt, und dann aufgespalten werden. Zu den kleineren Dauben (Härings-dauben) wird auch gesundes Eichen-Scheitholz verarbeitet. Das Aufspalten der Daubhölzer für Fässer, welche zur Aufbewahrung von Flüssigkeiten bestimmt sind, geschieht stets in radialer Richtung mit dem Klötzeisen oder Daubenreißer (Fig. 21), so daß auf der breiten Seite der Dauben die Spiegelfasern sichtbar werden, weil senkrecht auf diese Richtung die Durchlassungsfähigkeit des Holzes am geringsten ist.

Fig. 21.



Ob der Wein in einem Fasse mehr oder weniger zehrt, hängt vorzüglich von der Größe der Poren ab, da die Flüssigkeit in die Gefäße des Eichenholzes eindringt und an den Köpfen der Dauben durch diese Poren austritt. Für Fässer, die zur Aufbewahrung von trockenen Gegenständen dienen, dann für Wasserzüber, Salztonnen und kleinere Schäfflerarbeiten spaltet man die Dauben auch öfter parallel mit den Jahrringen.

Bei der Façonirung des Eichendaubholzes verfährt der Daubholzhauer in der Art, daß er den zu Daubholz ausersehenen Eichenstamm nach Maßgabe des Durchmessers in Abschnitte zerlegt, jeden Abschnitt durch Anwendung von Keilen durch das Herz spaltet und derart in zwei gleiche Hälften theilt. Jede Spalthälfte wird nun weiter in 3 oder 4 Spälter aufgerissen, und jeder einzelne Spälter mit Hülfe des Daubreißers in einzelne Dauben zerspalten. So lange das Eichenholz noch nicht den hohen Werth erreicht hatte, den es heut zu Tage besitzt, ging man beim Daubholzspalten ziemlich verschwenderisch zu Werk; man spaltete sie weit stärker aus, als es nach Maßgabe der fertigen Daubstücke erforderlich war und es ging also viel Holz in die Späne. Bei den heutigen hohen Eichenholzpreisen, verfährt man hierin weit sparsamer und sorgfältiger; man sticht auf dem Hirnende genau die einzelnen aus dem Abschnitt zu fertigenden Dauben nach Dicke und Breite ab, und arbeitet auch öfters die Spalt- oder Kluftlinie durch Anwendung mehrerer neben einander gesetzter Keile vor, so daß der Stamm nach dieser vorgezeichneten Linie springen muß. Was die Dimensionen des Stabholzes betrifft, so richten sich dieselben nach der Stärke des Stammabschnittes und nach dem Gebrauche des Marktes, für welchen dasselbe bestimmt ist.

Im rheinischen Handel gelten folgende Grundsätze für die Ausformung. Zu 6schuhigem Daubholze ist ein Abschnitt von 20—24 Zoll Durchmesser erforderlich. Der Abschnitt wird in 6 Spälter zerlegt, jeder Spälter mißt nach der Bogensehne 11—12 Zoll, und gibt 4 Dauben, die, nachdem das Herz- und Splintholz entfernt

iſt, 7—8″ breit und mindeſtens 2″ dick ſind. Beim Spalten wird ſohin jede Daube auf der Sehne 3″ dick abgeſtochen. Zu 5ſchuhigem Daubholze iſt ein Abſchnitt von etwa 18—20″ Durchmeſſer nöthig; die Daube iſt breit 5″, dick 2″, und wird auf 2½″ abgeſtochen. Zu 4- und 3ſchuhigem Daubholze eignen ſich Abſchnitte von 14—18″ Durchmeſſer; die Breite der Daube iſt 4″, Dicke 1½″. Zu 2ſchuhigen Dauben verarbeitet man Abſchnitte von 9—13″, die Breite der Daube wird 3—4″, Dicke ¾—1″. Noch geringeres Daubholz wird aus Spältern façonirt. Herzdauben fallen erſt bei Abſchnitten von circa 30″ Durchmeſſer an. Es werden dann beim Spalten immer je 2 Daubendicken nach der Sehne abgeſtochen und ſo geſpalten, dann die Herzdauben ausgeſpalten, und hierauf die zwei andern.

Die 6füßige Daube nennt man am Rhein eine Stückfaßdaube; 100 ſolcher Dauben liefern 5 (ſelten 6) Stückfäſſer zu 1200 Liter Hohlraum. — Zu den großen, mehrere Stück faſſenden Fäſſern werden Dauben von 9, 12, 18 und mehr Fuß Länge erfordert, meiſtens aber nur bei ſpeziellem Bedarfe façonirt, oder aus Bohlen geſchnitten.

Der Boden der Fäſſer von gewöhnlichen Dimenſionen beſteht aus 4 Bodenſtücken, zwei Mittelſtücken und zwei Gehrſtücken, welche letztere an der Splintſeite die volle Dicke der Mittelſtücke haben, an welche ſie angezapft werden, dagegen an der äußern Kante etwas ſchwächer ſein dürfen. Bodenſtücke zu 6ſchuhigem Daubholze werden aus Abſchnitten von 28—30″ Durchmeſſer geſpalten, ſie müſſen 3′ 3″ lang, 1′ breit, 1½—2″ dick ſein, und werden abgeſtochen und ausgeſpalten wie das 6ſchuhige Daubholz. Für 5ſchuhiges Daubholz müſſen die Bodenſtücke 3′ lang, 1′ breit' 1½—2″ dick ſein, und wird hierzu ein Abſchnitt von 24″ erforderlich. Für 4ſchuhiges Daubholz ſind die Bodenſtücke 2½′ lang, 8—9″ breit und 1—1¼″ dick; es ſind hierzu Abſchnitte von mindeſtens 18″ Durchmeſſer nöthig. Für 3ſchuhiges Daubholz ſind die Bodenſtücke 2′ 2″ lang, 1″ dick, 6—7″ breit, und können aus Abſchnitten von 14—16″ Dicke gefertigt werden.

Das aus Norddeutſchland nach England, Frankreich, Spanien ꝛc. ausgeführte, im Handel der Nord- und Oſtſee-Häfen vorherrſchend vertretene gewöhnliche Eichen-Stabholz wird unterſchieden, als

Piepenſtäbe 5′ 2″—5′ 4″ lang, deren 4 Schock einen Rinck geben,

Orthoftſtäbe 4′ 2″—4′ 4″ lang, wovon 3 Stück 2 Piepenſtäben gleich gerechnet werden.

Tonnenſtäbe 3′ 2″—3′ 4″ lang, deren 2 Stück 1 Piepenſtab gleich ſind,

Bodenſtäbe 2′ 2″—2′ 4″ lang, deren 4 Stück 1 Piepenſtab gleich ſind.

Breite und Dicke der Stäbe iſt nicht feſt beſtimmt. Die Breite ergibt ſich durch die Stärke der Stammabſchnitte, iſt für engliſches Faßholz nicht unter 4½—5″, für franzöſiſches nicht unter 4″ zu halten. Die Dicke wird im Handel ſo ſtark als möglich begehrt, und ſoll für engliſches Holz nicht weniger als 1¾″ und für franzöſiſches Holz nicht weniger als 1¼″ betragen.

Von nicht unerheblicher Bedeutung iſt für den norddeutſchen Stabholzhandel auch das Kiefern-Faßholz. Es wird nur als Tonnenſtabholz mit 5′ 2″ Länge, 1—1½″ Dicke und 5″ Durchſchnitt Breite gefertigt, und werden hier ebenfalls 2 Stück gleich einem Piepenſtab gerechnet. Man verwendet zu dieſen Kiefernſtäben meiſtens nur die brauchbaren Abfälle von ſtärkeren, aber kranken Stämmen, da die Verwendung guter Stämme als Schnittnutzholz beſſere Verwerthung gibt.

Beſondere Anerkennung erwirbt ſich in neuerer Zeit das ſlavoniſche Faßholz, das für Frankreich ſeinen Markt in Trieſt, für Deutſchland in Wien und Regensburg hat. Es ſteht der Preis am Erzeugungsplatze (den Ufern der Trau) auf 27—36 kr. per Eimer.

Die Länge und Stärke der Dauben richtet ſich in beſtimmten Verhältniſſen nach der Faßgröße; ein Faß von

österr. Eimer		österr. d. d."		österr. d. d."
1	hat Dauben von	19,72	Länge und	0,60 Kopfſtärke.
10	" " "	42,49	" "	1,29 "
20	" " "	53,54	" "	1,63 "
30	" " "	61,29	" "	1,86 "
40	" " "	67,46	" "	2,05 "
50	" " "	72,66	" "	2,21 "
100	" " "	91,55	" "	2,78 "
500	" " "	156,55	" "	4,02 "
1000	" " "	197,24	" "	6,00 "

Um dieſe Dimenſionen im trockenen Zuſtande und handelfertig zu erhalten, müſſen bezüglich der Kopfſtärke erfahrungsgemäß bei der Ausformung im grünen Holze 20% zugegeben werden. — Die zu einem Faß gehörigen Bodenſtücke (welche ſtets die breiteſten Spaltſtücke fordern) werden nach der Daubenlänge des halb ſo großen Faſſes conſtruirt. Die Tafeln und Böden werden nach gleicher Eimergattung in Stöße aufgekaſtet, und zwar geſchieht dieſes in quadratiſchen Lagen. 48 ſolcher Lagen bilden „1 Pfund Tafeln", und 32 Lagen Bodendauben „1 Pfund Böden". — Auf einen Eimer kommen durchſchnittlich 2,474 Kubikfuß Holzmaſſe[1]).

Das ſlavoniſche Binderholz zeichnet ſich durch reine geſunde Holzfaſer, hohes ſpec. Gewicht und reichliches Ausmaß vortheilhaft aus.

Die Daubhölzer, wie ſie im Rohen aus der Hand des Daubenſpalters hervorgehen, bekommen endlich durch den Zwiſchenhändler oder Böttcher ſelbſt die feinere Ausarbeitung und Form. Ungeachtet deſſen wird doch ſchon bei der Façonirung im Rohen auf die Bedürfniſſe des Böttchers hingearbeitet, die Daube bekommt ſchon die erſte Anlage zur Krümmung, und wird auch bei großen Dauben ſchon auf die Köpfe hin gearbeitet. — Alle Daubhölzer müſſen mehrere Jahre lang im Freien auf Schrankſtößen austrocknen, wenn ſie haltbare Fäſſer liefern ſollen. Werden ſie noch grün unter Waſſer gebracht, und dann ſorgfältig ausgetrocknet, ſo ſoll man ſie auch ſchon im zweiten Jahre verarbeiten können.

Die Anfertigung der Fäſſer durch Maſchinen nimmt immer größere Dimenſionen an. Die Waare iſt eine weit exaktere und elegantere, und beſteht nur die Frage, ob die Haltbarkeit der aus geſchnittenen Dauben hergeſtellten Fäſſer, gegenüber jenen aus geſpaltenen, nicht beeinträchtigt wird. Bei den derartigen Anſtalten in England werden zuerſt die Faßbohlen in Dauben durch die Kreisſäge zerſchnitten, und durch Maſchinen auf der concaven Seite gehobelt, reſp. durch rotirende Schneidköpfe ausgeholt, dann werden die Dauben gedämpft, in Preſſen gebogen und getrocknet, die Abſchrägungskante hergeſtellt, die Kimme eingeſchnitten, und endlich das Faß zuſammengeſetzt und auf der Drehbank abgedreht. Dieſe Gewerbstechnik iſt namentlich in England und Bordeaux in fortſchreitender Ausdehnung begriffen.

[1]) Siehe das Nähere über Dimenſionen, Preisberechnung ꝛc. in der Forſt- und Jagdzeitung. 1868. S. 49.

Zum Binden der Fäſſer endlich dienen die Reife, die in neuerer Zeit zwar vielfach aus Eiſen, doch immer noch in hinreichender Menge aus Holz gefertigt werden. Es dienen hierzu im letzteren Falle Stangen, junge Gerten und Stockſchläge von Eichen, Kaſtanien, Birken, Haſel. Dann für geringere Gefäße auch Weidengerten. Die Füllung derſelben geſchieht am beſten vor dem Laubausbruche.

Die Reifſtangen werden mit der Hippe ſauber geputzt und von allen Aeſten und Knoten befreit, ſodann geſpalten. Grünes Reifholz läßt ſich leicht in die erforderliche Rundung biegen, dürres muß vorerſt gewäſſert werden. Zum Biegen dienen Biegböcke in verſchiedener Form.

Die Reife und Bänder für Schäfflerwaaren werden nicht aus Gerten und Stangen, ſondern aus Stammſtücken, vorzugsweiſe aus Eſchen-, Fichten- oder Weidenholz in einer Breite von 6cm und einer Dicke von 4cm geſpalten. Sie werden mit dem Meſſer glatt gearbeitet, einigemal durch heißes Waſſer gezogen und dann über ein rundes Holz gebogen.

IX. Kapitel.

Holzverwendung bei den übrigen Spaltwaaren-Gewerben.

Außer dem Böttcher gibt es noch mehrere Gewerbsgruppen, welche ihre Waare durch Spalten, oder eine dem Spalten nahe ſtehende Behandlung herſtellen, und von welchen die wichtigſten nachſtehend einer kurzen Betrachtung unterworfen werden.

a. Dachſchindeln (Dachholz, Dechſelbretter, Spließen). Sie dienen zur Dachdeckung und auch zur Mauerbekleidung, wo die verſpeiſte Mauer dem Wetteranſchlage keinen dauernden Widerſtand bietet. Die dauerhafteſten Schindeln werden aus Eichen- und Lärchenholz hergeſtellt, in den Nadelholzwaldungen dagegen verwendet man vorzüglich das Fichten- und Kiefern-, weniger gern das Tannenholz; überdies verarbeitet man zu Schindeln auch das Buchen- und Aſpenholz. Die Stammabſchnitte zum Ausſpalten der Schindeln müſſen im Allgemeinen geſundes, leicht- und geradſpaltiges Holz, ohne Aeſte und Knoten haben, und eignen ſich ſohin vor allem die unteren Theile der Stammſchäfte dazu. Für die durch Maſchinen hergeſtellte Schindelwaare ſind Hölzer von geringerer Reinheit und Spaltbarkeit eher verwendbar.

Man fertigt die Schindeln in ſehr verſchiedener Größe an, je nach der Art und Weiſe der Dach-Eindeckung. Die gewöhnlichſten Dächer ſind die ſog. Schaardächer, ſie ſind dreifach eingedeckt, d. h. von jeder Schindel ſteht nur der dritte Theil zu Tage aus; ſie ſind die dauerhafteſten und waſſerdichteſten Dächer. Solche Schaarſchindeln ſind 44 — 60cm lang und 8 — 24cm breit. In Gegenden mit weniger ſtrengem Winter überdecken ſich die Schindeln auch nur zur Hälfte, und oft noch weniger. In manchen Gegenden werden

ſie gegen das Anheft-Ende hin ſo dünn geſpalten, daß ſie gegen das Licht gehalten durchſcheinen, namentlich die Lärchen-Schindeln. Die Legdächer ſind Schindeldächer, welche mit Steinen beſchwert werden, und vielfach in den Alpengegenden im Gebrauche ſtehen. Die Legſchindel wird dort 75—100^{cm} lang und 10—30^{cm} breit angefertigt; ſie werden, ſich mehrmals überdeckend, gelegt, mit geſpaltenen Dachlatten übernagelt, und mit Steinen beſchwert. Dachſpäne endlich, welche bei Eindeckung der Ziegeldächer unter die Fugen je zwei aneinander ſtoßender Ziegel gelegt werden, ſind dünne, 30—35^{cm} lange und 5—7^{cm} breite Späne.

Die gewöhnlichen Dachſchindeln ſind meiſtens ſo gefertigt, daß ſie mit ihren Längsſeiten gegenſeitig in einander eingreifen. Sie haben daher auf der einen Seite eine Nuth, und auf der entgegengeſetzten eine entſprechende keilförmige Zuſchärfung, die in die Nuth der Nachbarſchindel einpaßt. Man ſpaltet die Schindel in radialer Richtung aus den zugerichteten, gehörig abgelängten Spaltſtücken, indem mit der ſtets von der Mitte ausgehenden Spaltung der einzelnen Spaltſtücke ſo lange fortgefahren wird, bis die zuletzt entſtehenden Spaltſtücke die erforderliche Stärke erhalten haben, endlich arbeitet man ſie auf der Schnitzbank glatt, und gibt ihnen hier auch die keilförmige Zuſchärfung. Um die Nuth herzuſtellen, werden mehrere Schindeln neben einander eingeſpannt, und nun auf der Seitenkante, welche die Nuth erhalten ſoll, mit dem Schindelhobel oder Schindeleiſen ſo bearbeitet, daß die rinnenförmige Nuth in hinreichender Tiefe ſich ergibt. In neuerer Zeit werden die Schindeln mit großem Vortheil auf Maſchinen verſchiedenſter Conſtruktion, unter welchen die Gangloff'ſche die verbreitetſte iſt, hergeſtellt. [1])

b. Gezogene und geſpaltene Späne. Es gehören hierher die dünnen Spaltblätter und Späne für Etuiarbeiter, Buchbinder, Spiegel, Schuſter ꝛc., und dann die Leuchtſpäne. In größter Menge werden dieſelben aus Nadel-, namentlich Fichtenholz gefertigt; zu Etui-, Buchbinder-, Spiegel-, Schuſter- und Leuchtſpänen wird aber auch hartes Holz, namentlich Buchen- und Eſchenholz, auch Aſpenholz verarbeitet. Die Spanzieher befriedigen ihren Bedarf zum Theil aus Stammabſchnitten, vielfach aber auch aus reinen gutſpaltigen Nutz- und Brennholzſcheiten.

Die Herſtellung dieſer Späne geſchieht durch Hobeln. In neuerer Zeit hat die Anwendung der Waſſerkraft beim Spanziehen ziemlich ausgedehnte Anwendung gefunden, namentlich für Herſtellung der breiten Spanſorten. Die beſſer gebauten Hobelmaſchinen ſind von Eiſen conſtruirt; der Hobel liegt gewöhnlich unten und iſt feſt, während das Holz durch die Maſchine darüber hinweggeführt wird; eine auf das Holz herabgeführte Steife drückt es nach Erforderniß auf den Hobel. Solche Einrichtungen leiſten erklärlicher Weiſe weit mehr, als die älteren von Holz conſtruirten [2]).

[1]) Bei der Maſchinenarbeit wird gegen die Handarbeit eine Arbeitslohn-Erſparung von etwa 35 Proc. erzielt. Ein Mann mit einem Jungen macht täglich gegen 700 Schindeln.

[2]) Die ſehenswerthen Einrichtungen von Hentſch bei Zwieſel im bayeriſchen Wald arbeiten aus Abfällen des Claviaturholzes große Maſſen von Etui-Spänen, die für Herſtellung der mannichfaltigſten Luxus-Etuis in England ihren Abſatz finden.

Die Späne für Degen- und Hirſchfänger-Scheiden werden aus Buchenklötzen geſpalten, vor allem verwendet man hierzu das zarte Splintholz. Auf der Schnittsbank werden ſchließlich die Spaltblätter bis zu einer Stärke von $1^1/_2$—2 Linien feingearbeitet.

Zu den gezogenen Spänen müſſen auch die Holzdrähte gerechnet werden, welche in kurzen Stücken zu Streichzündhölzchen, in langen (oft bis 75 cm) Drähten zu Tiſchdecken, Rouleaux, Jalouſien ꝛc. verwendet werden. Gewöhnlich dient hierzu gutſpaltiges, fein- und gleichfaſeriges Fichtenholz, doch wird auch Kiefern-, Aſpen- und Tannenholz dazu verwendet, in der Regel in Form von Brennholzſcheitern oder ſtarkem Prügelholze [1]).

Die langen Drähte werden vielfach noch durch Handarbeit, mittels des Romer'ſchen Hobels, hergeſtellt. Dieſer Hobel hat ein ſchmales Eiſen, das ſtatt der Schneide zwei oder drei trichterartige, an der engen Oeffnung ſcharfrandige, dicht unter der Sohle des Hobels liegende kurze Röhrchen beſitzt. Jedes dieſer Röhrchen ſchneidet, indem es mit jener ſcharfrandigen Oeffnung in das Holz eindringt, ein cylindriſches Stäbchen heraus. Nachdem eine Schicht Stäbchen gehobelt iſt, wird die dadurch gefurchte Fläche mit einem gewöhnlichen Schlichthobel wieder flach gehobelt und darauf eine neue Schicht Zündholzdrähte geſtoßen u. ſ. w. Zur Fertigung der kurzen Zündholzdrähte, und theilweiſe auch der langen Drähte wird heute überall die Waſſer- oder Dampfkraft benutzt. Die zu dieſem Zwecke conſtruirten Maſchinen benutzen ebenfalls den Romer'ſchen Hobel, allein hier hat er ſtatt zwei oder drei, 25—30 nach Oben gekehrte Schneideröhrchen, die ſich raſch in Schienen hin- und herbewegen, und auf welche das zu bearbeitende Holz durch den Arbeiter feſt aufgedrückt wird. Durch Sortirmaſchinen werden die brauchbaren Hölzchen von den unbrauchbaren geſchieden, dann in Zählkaſten 100- oder 500-weiſe getrennt, oder in große viele tauſend Stück enthaltende Ringe gebunden; ein Arbeiter kann täglich gegen 200,000 Stück fertigen [2]).

c. Holzſtiftenfabrikation. Unter den mancherlei Verwendungen, welche heutzutage die Holzſtifte finden, verdient jene beim Schiffbau und der Schuhmacherei vorzüglich Erwähnung. Zu Holzſtiften für den Schiffbau, welche in einer Länge von 40—70 cm und 4—6 cm Dicke gefertigt werden, verwendet man vorzüglich Akazienholz, das zu dieſem Zwecke geradſpaltig und reinaſtig ſein muß. Die auf Nagellänge gekürzten, vom Splint befreiten Klötze werden mit der Klinge geſpalten und auf der Drehbank zu Nägeln zugerichtet. Je nach der Stärke der Nägel, der Beſchaffenheit des Holzes u. ſ. w. fallen auf einen Raummeter bis 200 Nägel an [3]). Für die Schuh-

[1]) Die Hölzchen aus Tannenholz ſind gewöhnlich ſehr wollig und faſerig-rau. Das beſte Zündſchleißenholz ſind die Abfälle, die ſich bei der Fertigung des Claviatur-Holzes ergeben.

[2]) Die Zündholzfabriken ſtellen eine ſtets wachſende Holzconſumation dar; es gibt Fabriken, die einſchließlich der Schachtelfabrikation jährlich 2000—2500 Klaftern Holz und mehr verwerthen. Aus einem Raummeter Zündholzſpälter werden durchſchnittlich gegen 2 Millionen zweizöllige Zündhölzer gewonnen = 3½ Centner. C. Müller hat den jährl. Bedarf für Europa auf nahe 300,000 Raummeter Holz berechnet.

[3]) Siehe Burkhardt, aus dem Walde, 1tes Heft, S. 136.

macherſtifte wird Birken-, Weißbuchen-, am Harz auch Ahornholz verwendet; welches Holz in Amerika, woher bis jetzt die Stifte in großen Maſſen bezogen wurden, hierzu benutzt wird, iſt nicht bekannt. Man macht an Stiftenholz namentlich Anſpruch an Zähigkeit; die Stifte ſollen nicht zu hart ſein, damit ſie beim Einſchlagen nicht brechen, aber auch nicht zu weich, weil ſie ſich ſonſt zu Brei verſchlagen. Die Käufer probiren die Qualität durch Zerkauen im Munde; ein guter Stift ſoll ſich im Munde nicht erweichen, ſondern in zähe harte Faſern auflöſen.

Preußen liefert nächſt Amerika die meiſten Stifte. Die Herſtellung geſchieht auf Hobelmaſchinen; das zu Klötzchen von Stiftlänge hergerichtete Holz wird auf der Hirnfläche nach zwei rechtwinkelig ſich kreuzenden Richtungen ſcharf rinnenförmig angehobelt, um die pyramidale Zuſpitzung der Stifte zu geben, dann werden die Klötzchen nach den Hobellinien geſpalten. Die Holzſtiften-Induſtrie iſt namentlich in Schleſien entwickelt; es gibt Fabriken, die jährlich 800 Kubikmeter Holz zu Schuhſtiften verarbeiten.

d. Die Siebränder, Zargenſpäne werden aus gutſpaltigem Fichtenholz, wozu gewöhnlich ſtarke Scheite verwendet werden, mit dem Schnitzmeſſer auf der gewöhnlichen Schnitzbank geriſſen, und mit demſelben Werkzeuge auch glatt gearbeitet. Je nach den Sorten haben dieſe Zargenſpäne verſchiedene Dimenſionen; ihre Länge mißt man gewöhnlich nach Handſpannen, es gibt 2-, 3-, 4- u. ſ. w. bis 12ſpännige Zargen, wobei die Spanne 20^{cm} gerechnet wird, die Breite wechſelt zwiſchen 7 und 20^{cm}, je nach der Länge. Das Zargenholz muß möglichſt friſch verarbeitet werden, weil ſo die Arbeit und dann das Biegen weſentlich erleichtert wird.

Die Zargen werden auf einfachen Vorrichtungen gebogen, mit vollendeter Rundung zu 10—15 Stück in Gebunde in einander geſchachtelt und kommen ſo in den Handel. — Zu den Zargen (Fig. 22 a) gehören nun aber noch die Ringe (Fig. 22 b), die etwas weiter als erſtere ſind, aber nur 1/3 Höhe derſelben haben. Zwiſchen Zarge und Ring wird der Siebboden eingeſpannt.

Fig. 22.

Die Siebmacherſchienen für Anfertigung der hölzernen Siebböden werden vor allem aus Eſchen-, Salweiden- und Eichenholz hergeſtellt, außerdem verarbeitet man hierzu auch Buchen- und Haſelholz. Zur Befriedigung des Bedarfes an Siebbodenholz zieht der Siebmacher Eſchen-Abſchnitte von frohwüchſigen reinſchaftigen Stämmen allem andern Materiale vor. In ziemlich großer Menge werden übrigens auch jüngere ſchlankwüchſige Stangen von Salweiden und Eichen verwendet, wozu jedoch meiſtens nur der untere Abſchnitt bis auf etwa 4 Meter Länge brauchbar iſt.

Hierher gehören auch die Schäffelränder zur Anfertigung der Fruchtgemäße, die Trommel- und Käſeformzargen und ähnliche runde Gegenſtände. Sie werden aus Buchen- oder Eichenholz gefertigt, radial aus gehörig abgelängten Stammſpaltſtücken, von welchen vorher das unbrauchbare, brüchige, ſpröde Kernholz

und ebenſo der jüngſte Splint entfernt iſt, mit dem Klöbeiſen geſpalten, auf der Schnitzbank glatt gearbeitet, und dann durch Dämpfung und Aufrollen gebogen. Nach Stärkeſorten geſondert, werden ſie ähnlich wie die Siebzargen in Ringen zuſammengeſchachtelt und ſo in den Handel gebracht.

e. Hier ſchließt ſich der Schachtelmacher, der für ſich einen ziemlich nahmhaften Erwerbszweig bildet, unmittelbar an. Die allbekannten hölzernen Schachteln, welche zur Aufnahme der mannichfaltigſten Gegenſtände und zum vielſeitigſten Gebrauche dienen, werden in ſehr verſchiedenen Größen angefertigt. Fichten- und Tannenholz ſind die wichtigſten Holzarten des Schachtelmachers, ſeltener verarbeitet er Lärchen, Ahorn und Salweide. Die von gutſpaltigen Stämmen abgetrennten, nach Maßgabe der Schachtelgröße abgelängten Stammabſchnitte werden in 4 oder 6 Spälter aufgeriſſen, und nachdem ſie vollſtändig ausgetrocknet ſind mittels Klötzeiſen und Spaltklinge durch fortgeſetzte Halbtheilung in Spaltſpäne von erforderlicher Stärke aufgeriſſen.

Auf der Schnitzbank wird die Zarge fein gearbeitet, in heißem Waſſer erweicht, über Formſtöcke geſpannt und nach vollſtändiger Trocknung durch Holzbänder (Salweide, Eſche, Vogelbeeren ꝛc.) zuſammengenäht. Die gleichfalls aus dünnen Spaltbrettchen der genannten Holzarten herzuſtellenden Böden werden mit dem Schnitzmeſſer ausgeſchnitten und mit Leim oder Holzſtiften eingefügt und befeſtigt. Ganz in derſelben Weiſe wird für jede Schachtel auch der zupaſſende Deckel angefertigt.

Für die Zündhölzchenſchachteln, welche in ovaler Form zu 100 und in runder zu 500 Stück Streichhölzchen gebräuchlich ſind, werden die Zargen aus gutſpaltigem Fichten-, Kiefern-, auch Buchen- und Aſpenholz gehobelt, während die etwas ſtärkeren Schachtel- und Deckelböden meiſt aus Spaltbrettchen mit dem Locheiſen ausgeſchlagen werden.

Dieſer Gewerbszweig verarbeitet eine nicht unbeträchtliche Menge Holz, und befriedigt ſeinen Bedarf ſtets aus groben Klafterſcheiten, die allerdings gutſpaltig und aſtrein ſein müſſen. Die Herſtellung der Zargen, das Formen und Vollenden geſchieht jetzt vielfach auch durch Maſchinen.

f. Die geſpaltenen Inſtrumentenhölzer dienen zur Conſtruktion der Violinen, Baßgeigen, Cellos u. ſ. w. Da dieſe Inſtrumente zum Theil im Boden wie im Deckel eine ſtarke Ausbauchung verlangen, welche durch Preſſen des vorher in heißem Waſſer erweichten Holzes erreicht wird, ſo kann nur Spaltholz, — aber kein Schnittholz verwendet werden. Zu Violinen, Cellos und Baßgeigen wird für den Boden und Deckel Weißtannenholz oder Haſelfichte, für die Seitenwände dagegen Ahornholz verwendet. Seltener findet man Streichinſtrumente aus Lärchenholz (Wälſch-Tyrol). Ein hoher Grad von Spaltigkeit, Reinheit in jeder Beziehung, feinringiger und gleichförmiger Bau wird von dieſen Hölzern in noch höherem Maße, als bei den Claviaturhölzern verlangt; beſonders feinringig und ohne ſtarke Ringfaſerwände muß das Violinholz, etwas grobringiger kann das Holz für Baßgeigen

und Cellos ſein. Obwohl die zu vorliegendem Zwecke brauchbaren Stämme vorzüglich in Höhenlagen von 900—1200^{m} Höhe, wie die Claviaturhölzer, zu finden ſind, ſo ſind ſelbſt die beſten Bäume meiſtens nur theilweiſe, oft nur in kleinen Partien auf Inſtrumentholz zu vernutzen. Dieſe brauchbaren Theile werden in abgeherzten Spaltklötzen oder Spaltbohlen von 45—75^{cm} Länge für Violinen, oder in $1-2^{1}/_{2}$ Meter Länge für größere Streichinſtrumente ausgeformt und in den Handel gebracht. Einer der bekannteſten Ausfuhrorte für dieſe Hölzer iſt Mittenwald in den bayeriſchen Alpen.

X. Kapitel.

Verwendung des Holzes bei den Schnitzwaaren-Gewerben.

Unter dem Namen Schnitzarbeiter können wir eine Menge Handwerker zuſammenfaſſen, die ſich alle mehr oder weniger bei der Fertigung ihrer Waaren ſchneidender Inſtrumente, vor allem bei der letzten Vollendung derſelben bedienen. Bei der großen Mannichfaltigkeit der hierher gehörigen Fabrikate iſt es nöthig, die nachfolgende Unterſcheidung zu machen.

a. Grobe Schnitzwaaren. Es gehören hierher die verſchiedenen Sorten von Mulden, Schüſſeln, Tellern, Hack- und Tranchirbrettern, Korn-, Mehl-, Wurf- und Bäckerſchaufeln, Kuchenwendern, Koch- und Eßlöffeln, Ruder, Blaſebalgwände, Holzſchuhe, Stiefelhölzer, Schuhmacherleiſten, Kummethölzer und Sattelbäume ꝛc. Die hauptſächlichſte Holzart, aus welcher man dieſe Gegenſtände fertigt, iſt das Buchenholz, doch findet bei vielen auch das Birken-, Aſpen- und Pappelholz Verwendung, zu Rudern Eichen, und Eſchen, zu Blaſebalgwänden das Nadelholz, zu Sattelbäumen Birken, Erlen Ulmen oder Linden, zu Eßlöffeln auch Ahorn, Birken oder Wachholder.

Der Holzarbeiter verwendet meiſtens ganze Abſchnitte der genannten Holzarten, die für die größeren Schüſſeln, Mulden ꝛc. bis zu 1 und $1^{1}/_{2}$^{m} im Durchmeſſer halten müſſen, — für die kleinere Waare, namentlich für Holzſchuhe, dienen die beſſeren Nutzholzſcheite. Daß alles zu vorliegenden Arbeiten beſtimmte Holz gutſpaltig, geſund und frei von allen Fehlern, Knoten und Aeſten ſein müſſe, iſt leicht zu ermeſſen.

Da die fertige Waare vor allem vor dem Reißen geſichert bleiben und hinreichende Feſtigkeit beſitzen muß, ſo formt man ſie ſo aus, daß der Span in der Richtung der Hauptflächenausdehnung läuft. Zu dem Ende wird der von dem Stammabſchnitte in der erforderlichen Länge abgeſchnittene Theil gewöhnlich in vier oder ſechs Spälter aufgeriſſen. Der zu verarbeitende Spälter wird abgeherzt, entrindet und der herzuſtellende Gegenſtand mit dem Handbeile in der Art und in der Lage aus dem Spälter gehauen, wie es Fig. 23. zeigt, und dann noch mit dem Beile ausgeformt. Die weitere, feinere Ausarbeitung geſchieht durch Beile und Meſſer,

die der Form der herzuſtellenden Waare entſprechend gebogen ſind, und worunter der ſ. g. Täxel (Fig. 24) eine Art von Univerſalinſtrument bildet; — oder es wird die feinere Ausarbeitung der runden Gegenſtände auf der Drehbank oder Drehlade vorgenommen. Im letzteren Falle brauchen dieſelben nicht ſo ſtark im Holz zu ſein, als wenn ſie durch Aushauen hergeſtellt werden. — Die in die Länge geſtreckten

Fig. 23.

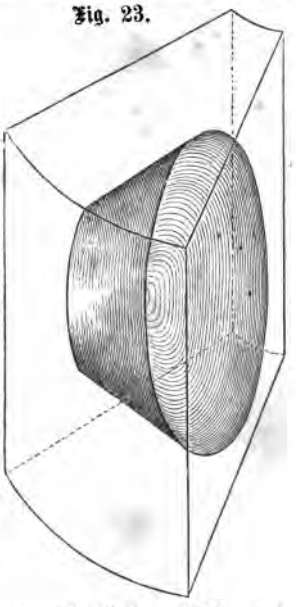


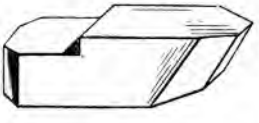
Fig. 24.

Gegenſtände, als Mulden, Bäcker- und andere Schaufeln, Ruder, Stiefelhölzer, werden mit Hohl- und Glattbeil und ſchließlich mit Meſſern hergeſtellt.

Die Anſprüche dieſer Schnitzwaaren-Induſtrie, die viele Menſchen, oft ganze Dörfer beſchäftigt, ſind in manchen Waldungen ſchwer zu befriedigen, weil ſie die Schäfte in Dimenſionen fordert, wie ſie nicht überall mehr zu finden ſind, und für Buchen durch den Ueberhaltbetrieb nur mit Mühe erzielt werden können.

Fig. 25.

Fig. 26.



Der Holzſchuh wird aus einem Nutzholz-Scheite oder Stammſpälter von Buchen-, Erlen, Birken-, Pappelholz u. ſ. w. vorerſt mit einem kurzſtieligen, ſtarken geſchwungenen Handbeile (Fig. 25) aus dem Rohen gehauen (Fig. 26), dann durch Hohlmeißel und Löffelbohrer von verſchiedener Weite, endlich durch kniefömig gebogene Meſſer im Innern ausgehöhlt, und dann an der Außenfläche auf der Schnitzbank feingearbeitet.

Um den Holzſchuhen dunklere Farbe zu geben, und ſie vor dem Reißen zu ſchützen, ſtellt man ſie im Rauche auf, wo ſie allmälig

trocknen. Die feineren Sorten werden gewöhnlich von Pappel- oder Weidenholz gemacht und außen ſchwarz lackirt.

Hölzerne Sohlen für Lederſchuhe, wie ſie in großer Maſſe vorzüglich in Sachſen hergeſtellt werden, fertigt man aus Buchen-, Eichen- und Nußbaumholz.

Die Schuhmacherleiſten werden ganz in der Art der Holzſchuhe vorzüglich aus Buchenholz gefertigt; in Böhmen hat man zu ihrer Herſtellung jetzt Maſchinen.

Die Kummethölzer, welche zu Feſtigung des Pferdekummets dienen, beſtehen aus zwei zuſammengehörigen ausgeſchweiften Hölzern, die in verſchiedenen Gegenden verſchiedene Form haben. Das hierzu auserſehene buchene Spaltſtück wird in der gegendüblichen Form ausgehauen, und dann in lauter ſtark fingerdicke Stücke geſägt, wovon jedes ein Kummetholz gibt.

Zu Bürſtenböden dient vorzüglich Buchen- und Birkenholz.

Zu den gröbern Schnitzarbeiten kann man auch noch eine große Zahl von Handwerksgeräthen der Tiſchler, Dreher, Böttcher u. ſ. w. zählen, z. B. den Hobel, der gewöhnlich aus Hainbuche oder Birnbaumholz gefertigt wird, die Hefte und Helme für eine Menge von Arbeitswerkzeugen, die Schnitzbank u. ſ. w.

Endlich führen wir hier auch noch den Rechenmacher auf. Der Rechen beſteht aus dem Fache, den Zinken und dem Rechenſtiele. Das Fach wird in der Regel aus Buchen- oder Ahornholz, die Zinken aus Akazien-, Eichenholz, Beinweide oder anderem zähen Holz gefertigt, der Stiel endlich iſt eine geſchälte Nadelholzſtange. Die Zinken werden entweder mit dem Schnitzmeſſer aus Spaltklötzchen geſchnitzt, oder zur Förderung der Arbeit durch ein Locheiſen geſchlagen.

Der leichteren Bearbeitung wegen werden die meiſten Schnitzhölzer grün, oder wenigſtens nicht ganz dürr verarbeitet.

b. Flintenſchäfte und Blasinſtrumente ꝛc. Zu Flinten-, Büchſen- und Piſtolenſchäften dient vorzüglich Maſerholz von Nußbaum, Masholder, Birken und Spitzahorn, das beſonders in den unterſten Stammtheilen und im Wurzelknoten ſich ergibt. In Slavonien wird zur Herſtellung der Gewehrſchäfte vorzüglich Buchenholz verwendet.

Die verſchiedenen hölzernen Blasinſtrumente, wie Klarinette, Flöte, Fagott, Querpfeife ꝛc. werden aus Buchsbaum, Mehlbeerbaum, Masholder hergeſtellt; die hölzernen Pfeifenköpfe aus Maſerſtücken von Erlen, Masholder, Birken und Ahorn.

Das Holz dazu muß vor der Verarbeitung vollſtändig ausgetrocknet ſein, — und ſelbſt während der Verarbeitung öfter zum Trocknen bei Seite gelegt werden, wenn ſie beim erſten Gebrauche nicht ſchon ſpringen ſollen.

c. Kinderſpielwaaren. Neben den vielen gedrehten Gegenſtänden, und jenen, die mehr oder weniger durch Zuſammenfügen von kleinen Brettchen hergeſtellt werden, ſind es beſonders die geſchnitzten Thiere aller Art und Dimenſion, die einen weſentlichen Artikel bei den Kinderſpielwaaren ausmachen.

Man verarbeitet zu letzteren Lindenholz, Zürbelkiefer, Fichtenholz, Ahorn, Zwetſchgen- und Apfelbaumholz, das zu Spaltſtücken in der erforderlichen Größe zertrennt, zur groben Ausformung zuerſt mit der Säge und dann zur feinen Vollendung durch Meißel und Schnitzmeſſer bearbeitet wird.

Die kleinen Thiere, welche ſpäter mit Leimfarben gemalt werden, werden im Erzgebirge und an andern Orten einzeln aus Ringen geſpalten, welche aus Hirnſcheiben derart gedreht werden, daß ſie auf ihrem Radialſchnitte die Thierfigur im Groben zeigen. Man verarbeitet hierzu allein das Fichtenholz [1]).

d. Bildſchnitzerei. In der höheren Ausbildung wird das Holzſchnitzgewerbe zu einer Kunſt, die im 14. und 15. Jahrhundert die höchſte Stufe der Vollendung erſtiegen hatte, und in neueſter Zeit nach langem Schlummer wieder mehr und mehr in Aufnahme zu kommen ſcheint. Die mäßig harten, fein und gleichförmig organiſirten Hölzer, an welchen weder die Ringwände noch die Spiegel ſehr ſtark hervortreten, eignen ſich am beſten zur Bildſchnitzerei. Das beſte iſt das Lindenholz, auch das Birnbaum-, Pflaumenbaum-, Apfel- und Nußbaumholz; auch das Holz des Spitzahorns wird vielfach verarbeitet; für Altäre, Heiligenſchreine, Kanzelbilder ꝛc. findet neben dem Linden- und Nußbaumholz auch das ſonſt ſchwer zu verarbeitende Eichenholz Verwendung, namentlich bei der gothiſchen Ornamentik [2]).

XI. Kapitel.

Verwendung des Holzes bei'm Glaſer-Gewerbe.

Der Glaſer verarbeitete bisher zu Fenſtergeſtellen vorzüglich das Eichenholz, ſeltner das Kaſtanien- oder Rüſternholz, und für Winterfenſter etwa noch das Lärchen- und Kiefernholz; in neuerer Zeit ſieht man in den großen Städten mehr und mehr auch die beſſeren Kiefernholzſorten an die Stelle des Eichen-Rahmholzes treten. An gutes Eichenholz macht der Glaſer dieſelben

[1]) Auch die Herſtellung der Kinderſpielwaaren beſchäftigt eine Menge Menſchen, beſonders im Thüringerwalde, im Erzgebirge, im Schwarzwalde, auch in Berchtesgaden und Oberammergau. An den erſtgenannten Orten hat dieſe Induſtrie eine ſolche Ausdehnung erreicht, daß nicht bloß der Bedarf an dem dazu erforderlichen Holze nicht mehr vollſtändig befriedigt werden kann, ſondern die bedenklichſten volkswirthſchaftlichen Nachtheile zu Tage getreten ſind, wenn durch ungünſtige Handelsconjunkturen der Abſatz der Waare zeitweiſe in's Stocken geräth.

[2]) Die Bildſchnitzerei wird gegenwärtig am ſchwunghafteſten und in größter Vollendung in der Schweiz, namentlich an den Ufern des Brienzer See's, betrieben. Zu den feinſten Schnitzereien, die wieder zur Bekleidung und Ausſchmückung der Luxusmöbel, Spiegelrahmen, Uhrgeſtelle, Reliquienſchreine, Conſols ꝛc. dienen, wird hier Nußbaumholz verwendet; für die minder koſtbaren das des Bergahorns, doch ziehen die Schnitzer das Holz der „Lenne“ (Acer platanoides) letzterem noch vor, weil es feiner, weißer und zäher iſt. Für Salatſcheeren, Serviettenbänder, Nußknacker, Figuren, Alpenthiere, Briefbeſchwerer ꝛc. der gewöhnlicheren Sorte benutzt man meiſt das ſehr feſte, theils röthliche, theils gelbweiße Holz der Legföhre, ſeltener und nur für die geringſten Sorten jenes der Zürbelkiefer.

Anſprüche bezüglich ſeiner Organiſation wie der Böttcher. Das Eichen-Glaſerholz (Rahmholz, Glaſerſtäbe) kommt vielfach als appretirtes Schnittholz (meiſtens mit nahezu quadratiſcher Durchſchnittsfläche) in den Handel, oder es wird auch aus dem bei'm Daubholzhauer ſich ergebenden Abfallholze gewonnen, oder aus Nutzholzſcheiten ausgeſpalten. Für Fenſterrahmen von größeren Dimenſionen werden geſchnittene Eichenbohlen verarbeitet.

Alles Glaſerholz ſollte Spaltholz ſein, da nur dieſes hinreichende Bürgſchaft gegen das Werfen und Reißen bietet.

XII. Kapitel.

Verwendung des Holzes bei'm Dreher-Gewerbe.

Der Dreher ſucht beſonders harte, mit gleichförmiger Textur verſehene und politurfähige Hölzer, und verarbeitet, außer mehreren exotiſchen Hölzern, beſonders Buchen, Ahorn, Hainbuchen, Elsbeer, Birken, Eiben, Nußbaum, Birn-, Apfel- und Zwetſchgenbaum, Eichen u. ſ. w. So weit es immer nur angeht, ſtellt der Dreher ſein Fabrikat aus Spaltſtücken her, — und befriedigt daher ſeinen Holzbedarf beſonders durch Ankauf ganzer Stammabſchnitte, für kleinere Gegenſtände auch aus geſunden Klafterſpältern.

Obwohl der Dreher im Hinblick auf ſeinen Bedarf an Waldhölzern für den Forſtmann von geringerer Bedeutung iſt, ſo führen wir hier doch einige ſeiner gewöhnlicheren Gewerbsprodukte auf. Die größeren Holzſchrauben für Keltern, Preſſen u. ſ. w. werden gewöhnlich aus Birnbaum, Hainbuche, Apfelbaum gefertigt; für Mangrollen zum Glätten der Wäſche verwendet man dieſelben Holzarten, überdies auch Ahorn, Elsbeer oder Buchen. Die gedrehten Schmucktheile der Luxusmöbel werden alle aus Nußbaumholz hergeſtellt. Zu Kegeln dient das Hainbuchen-, Birnbaum-, auch Elsbeerholz. Das Spinnrad beſteht der Hauptſache nach aus Buchenholz. Für Pfeifenröhren dienen theils Spaltſtücke, theils Rundhölzer von Apfel-, Kirſch-, Pflaumenbaum, Wachholder, Vogelbeer, Mehlbeer u. ſ. w.; für Spazierſtöcke Eichen-Stocklohden, Weißdorn, Rebe, Kornelkirſche (Ziegenhayner), gerade Schöſſe von Obſtbaumarten, ſelbſt Nadelhölzer. Zu Faßkrahnen oder Faßpippen dient vorzüglich Birnbaum-, Apfelbaum-, Eiben-, Lärchen- und Zürbelholz.

Wo dieſe Gegenſtände fabrikmäßig hergeſtellt werden, gewinnt die Fabrikation für die Waldungen eine oft bemerkenswerthe Bedeutung. In den Waldgegenden Böhmens, in Sachſen und im Hannövriſchen beſchäftigen ſich z. B. viele Menſchen mit der Verarbeitung des Buchen- und Birnbaumholzes zu gedrehten Knöpfen, Oliven, Linſen, Quaſten ꝛc.; ähnlich iſt es mit den Faßkrahnen, den gedrehten Werkzeugſtielen ꝛc.

XIII. Kapitel.

Verwendung des Holzes bei einigen andern, vorzüglich Schnittnutzholz verarbeitenden, Gewerben.

Es erübrigt nun noch die Betrachtung einiger anderer, bisher nicht genannten Gewerbszweige mit vorzugsweiſem Schnittholzverbrauche.

Der Bedarf für Cigarrenkiſten wird, ſoweit es die inländiſchen Hölzer betrifft, vorzüglich durch Erlen-, für die geringeren Cigarren auch durch Buchen-, Pappel- und Aſpenholz befriedigt. Die Stammabſchnitte müſſen hierzu mindeſtens eine rindenfreie Stärke von 25—30^{cm} haben, aſt- und knotenfrei ſein; ſie werden in Bohlenſtärke durch die Blochſäge zerſchnitten, und dieſe Bohlen mittels der Circularſäge in die bekannten dünnen Brettchen zerlegt.

Für die beſſeren Cigarren bedient man ſich faſt ausſchließlich überſeeiſcher Hölzer; vorzüglich iſt es das Holz von Cedrela odorata, eine dem Mahagoni nahe verwandte Laubholzart, die fälſchlicherweiſe oft mit dem Namen „rothes Cedernholz" belegt wird, und auf allen Handelsplätzen Deutſchlands in oft überraſchend ſtark beſchlagenen Stammabſchnitten zu treffen iſt. In neuerer Zeit findet die Verwendung des Buchenholzes zu Cigarrenkiſten mehr und mehr Verbreitung, ſeit man die Mittel gefunden hat, ihm durch Farbe und Beize ein mit dem ſ. g. Cedernholz übereinſtimmendes Ausſehen zu geben. Die Fabriken beziehen das Holz in ganzen Stämmen, die reinfaſerig, aſt- und knotenfrei ſein müſſen.

Zu Cigarren-Wickelformen, die dazu beſtimmt ſind, den gedrehten Cigarren durch Preſſen und Trocknen ein möglichſt gutes Anſehen zu geben, und die heute keine Cigarrenfabrik mehr entbehren kann, verwendet man zum Boden Buchenſchnittholz, zum Deckel Fichtenholz; die ſ. g. Schiffchen mit dem correſpondirenden Einſatzleiſten werden aus Roth- oder Weißbuchenholz gefertigt.

Dieſe Induſtrie iſt vorzüglich in Hanau vertreten, wo jährlich gegen 5000 Cub. Meter Buchenholz zu Formen und Kiſtchen verarbeitet werden. Man bezieht das Holz in ganzen Stämmen, wie zur Fabrikation der Cigarrenkiſtchen.

Einen gegenwärtig ſteigenden und ſehr großen Holzverbrauch haben die Pianofortefabriken. Neben der Verwendung aller Schnittholzſorten der verſchiedenſten Laub- und Nadelhölzer und der verſchiedenſten Stärke, bildet namentlich das zur Fertigung der Reſonanzböden erforderliche Holz einen bei der forſtlichen Ausformung ſtets mehr in's Auge gefaßten Artikel. Man benutzt zu Reſonanzholz nur allein die Nadelhölzer und zwar vorzüglich die Fichte; die Tanne dient nur ſelten dazu. Die höchſt einfache anatomiſche Conſtruktion des Nadelholzes, das Fehlen der Gefäße, die äußerſt feinen, gleichförmig vertheilten dünnen Markſtrahlen, die Gerad- und Langfaſerigkeit und überhaupt die Gleichförmigkeit im ganzen Bau, macht daſſelbe für eine gleichmäßige Fortpflanzung der Tonſchwingungen beſonders geeignet. Zu Reſonanzholz iſt nur Holz brauchbar, das ſchmale, durchaus gleichmäßig gebaute Jahrringe hat, vollſtändig aſtfrei, in jeder Hinſicht reinfaſerig und möglichſt harzarm iſt.

Was die Breite der Jahrringe betrifft, ſo ſind es nicht die äußerſt feinringigen Hölzer, welche immer das beſte Reſonanzholz liefern, ſondern vorzüglich jene, welche eine Ringbreite zwiſchen 2,2—1,5 Millimeter haben, und bei welchen das

rothe härtere Herbſtholz 1/3 bis 1/5 der Jahrringbreite mißt[1]). Daraus geht hervor, daß das ſpecifiſche Trockengewicht der beſſeren Reſonanzhölzer kein hohes ſein kann; es bewegt ſich nach Nördlinger bei den vorzüglichen böhmiſchen Hölzern zwiſchen 0,40 und 0,50, und iſt daher eher als ein geringes zu bezeichnen.

Die zu Reſonanzholz brauchbaren Stämme finden ſich vorzüglich in den höheren Gebirgen, in der Region von 1000—1500 Meter Höhe, in kühlem Klima auf humoſem, nicht naſſem Boden; ſie ſind unter Verhältniſſen erwachſen, die während der ganzen Lebensdauer einem nur geringen Wechſel unterworfen waren, in jener nur in der Jugend geſchloſſenen, ſpäter aber räumigen Stellung, wie ſie die Formen des Femelwaldes bieten.

Das meiſte Reſonanzholz liefert das Bubenbacher Revier in den ſchwarzenbergiſchen Beſitzungen, dann die Reviere Tuſſet, Neuthal und Schattawa des Böhmer-Waldes; auch der Bayeriſche Wald, die bayriſchen Hochgebirgsreviere Fiſchen und Immenſtadt, die voralbergiſchen Waldungen bei Bozau ꝛc. liefern gutes Holz. — Die zu Reſonanzholz ausgehaltenen Stammabſchnitte werden auf der Säge geviertheilt und nach der Radialrichtung in Tafeln zerſchnitten; dann geſäumt, glattgehobelt und nach Tonhöhen ſortirt. Da es wünſchenswerth iſt, daß die Bretter zum Boden eines Piano von ein und demſelben Stamme herrühren, ſo werden die ſortirten Tafeln zuſammen numerirt, in Bunde gefügt und in Kiſten verpackt in den Handel gebracht.

Auch die Kiſtenfabrikation verdient der Erwähnung, da ſie in den Induſtriebezirken gegenwärtig einen höchſt bedeutenden und wachſenden Conſum entwickelt; ſie verarbeitet faſt allein die mittlere und geringere Bordwaare von Nadelhölzern, je nachdem ſie gezinkte oder genagelte Kiſten herſtellt. Zu Packfäſſern dient gleichfalls die geringe Nadelholz-Bordwaare.

Zu den kleineren Kiſtchen, welche zur Verpackung von Galanterie-, Parfümeriegegenſtänden, für Seife und dergl. dienen, iſt gegenwärtig vorzüglich das Pappelholz geſucht, das auf Fournier- und Kreisſägen in dünne Blätter geſchnitten wird.

XIV. Kapitel.

Verwendung des Holzes bei den Flechtwaaren-Gewerben.

Unter den Flechtarbeitern iſt, inſoweit das Geflecht aus Holz gefertigt wird, der Korbflechter der wichtigſte Gewerbsmann; er fertigt Korbwaaren in allen Geſtalten und Dimenſionen, von der groben Karchzehe der Kohlen- und andern Wagen bis herab zu den feinſten Luxusflechtwaaren. Das Material zu allen dieſen Arbeiten ſind die Korbflechterſchienen, ſchlanke, dünne Stocktriebe verſchiedener Weidenarten, beſonders der Salix viminalis, purpurea und alba, Fichten-, Aſpen- und Lindenholz, das in feine Stränge und Fäden aufgeriſſen wird; ſeltener werden Ruthen von Birken und Ranken-

[1]) Siehe krit. Bl. 46. Band. II. S. 140 u. f.

gewächſen verwendet. Zu den großen Körben, Fiſchreuſen und Karchzehen werden die ſtärkſten Schienen bis zu 1.5^{cm} im Durchmeſſer (Karchzehenweiden), mit der Rinde und zwar friſch verarbeitet.

Für die beſſern Korbwaaren werden die Weiden geſchält. Das Schälen geſchieht ſtets gleich nach der Fällung [1]), darauf müſſen die Weiden an Luft und Sonne vollſtändig abtrocknen, wenn ſie nicht blau und brüchig werden ſollen; durch Einweichen in Waſſer kurz vor der Verarbeitung erhalten ſie ihre frühere Zähigkeit und Biegſamkeit zur Genüge wieder.

Fig. 27.

Die größte Menge der Korbwaaren wird aus ganzen ungeſpaltenen Ruthen, — in der Hauptſache immer aus einjährigen Stocktrieben, — gefertigt; die dünnen Spitzen werden abgeſchnitten, ſo daß die Flechtruthen an beiden Enden ziemlich gleiche Stärke haben. Die feinere Korbwaare wird aus geſpaltenen Schienen gefertigt. Das Spalten der Weidenruthen geſchieht durch den Reifer, oder das Klöbeiſen, (Fig. 27) und die weitere Zurichtung durch den Korbmacherhobel und den ſ. g. Schmoler, wodurch die Schiene eine ſcharfkantige gleichförmige Geſtalt erhält.

Außer den Weidenruthen werden auch Schienen aus Aſpenholz, Fichtenholz und Lindenholz, ebenſo der Lindenbaſt zu Schwingen, Obſthorden, Kobern und auch zu feineren Flechtwerken verarbeitet. Das dazu zu verwendende Holz wird oft in dünnen Spaltſtreifen vor der Verarbeitung in feuchtes Erdreich vergraben und bis zur beginnenden Maceration darin belaſſen, um ein recht feines Aufſpalten in dünne feine Schienen möglich zu machen. In Italien verarbeitet man in der Art beſonders den Baſt mehrjähriger frohwüchſiger Weidenſtangen zu Baſthüten, Baſtmatten, Tiſchdecken u. ſ. w. — In einigen Gegenden benutzt man auch die feinen Wurzelſtränge der Fichte und Kiefer, die äußerſt weich und zähe ſind, zu Geflechten, namentlich zu groben Tauen, Stricken und Matten.

Hierher kann man endlich auch die geflochtenen Peitſchenſtiele rechnen, wozu man theils Gerten, theils Spaltſtücke von Eſchen-, Ahorn-, Maßholder-, Salweidenholz verwendet.

Man formt vorerſt meterlange Spaltruthen von 2—3^{cm} Dicke aus und ſpaltet dieſe vom dünnen Ende aus in 4 oder mehr gleiche Theile, die Spaltklüfte gehen aber nicht bis an's andere Ende durch, ſondern verſchwinden ſchon 15—20^{cm} vor letzterem, ſo daß ein zuſammenhängender Theil, der als Handgriff dient, übrig bleibt. Die Spaltſchienen werden dann rein gearbeitet, durch heißes Waſſer gezogen und endlich geflochten. Schließlich wird nun noch der Handgriff gerundet und glatt gearbeitet, und das Ganze ſorgfältig getrocknet.

---

[1]) Der Korbweidenſchnitt geſchieht gewöhnlich und am beſten im März oder April. Außerdem fallen auch Ende Mai und noch einmal im Sommer Korbweiden bei'm Geizen der jungen Weiden-Kopfholzſtangen an. Doch ſind dieſe Weiden nur zu den feinſten Geflechten brauchbar. — Das Schneiden im Laub ſchadet ſtets der Reproduktion der Stöcke.

XV. Kapitel.

Der Oekonomieholz-Bedarf.

Ein nicht unbedeutender Nutzholzbedarf beſteht auch in der ländlichen Oekonomie. Der ziemlich übereinſtimmende Charakter aller Oekonomiehölzer beſteht darin, daß ſie mehr oder weniger ganz roh verwendet werden, oder wenigſtens keine feinere Ausarbeitung erhalten. Zu den wichtigſten Oekonomiehölzern gehören folgende:

Das Erbſenreiſig, an welchem ſich die jungen Erbſenpflanzen aufranken, beſteht aus 1—3jährigen Zweigtrieben der verſchiedenſten Laubhölzer, beſonders von Buchen- und Hainbuchen, es ſind alſo die Aſtſpitzen der Bäume, die man bei den Hieben in $^1/_2$—1 Meter Länge anfertigt.

Die Bohnenſtangen dienen zum Aufranken der Stangenbohnen; es ſind $2^1/_2$—3 Meter lange, unten etwa 3^{cm} dicke Stangen, wozu man hauptſächlich Nadelhölzer, oder auch gerade Stocktriebe der Laubholzarten verwendet.

Zum Aufranken der Hopfenpflanzen dienen die Hopfenſtangen, wozu hauptſächlich wieder die geraden, ſchlanken und leichten Nadelholzſtangen verwendet werden. Bei der Fertigung der Hopfenſtangen im Walde hat man darauf zu achten, daß die Stangen nicht durchaus entäſtet und glatt geputzt, ſondern daß vielmehr gegen oben kurze Aſtſtummel belaſſen werden, die das Anranken erleichtern. Man ſortirt die Stangen gewöhnlich in mehrere Klaſſen nach Stärkedimenſionen von 5—12 Meter Länge und 9—15^{cm} unterem Durchmeſſer. Der beſſeren Erhaltung wegen werden die Hopfenſtangen gewöhnlich entrindet.

Baumpfähle dienen als Stützen für gepflanzte junge Obſtbäume, und werden gewöhnlich aus Nadelholzſtangen zu $2^1/_2$—5 Meter Länge gefertigt. Auch das dauerhafte rothe (alte) Holz der Aſpe, der Akazie und anderer Laubholzarten findet hierzu gute Verwendung.

Baumſtützen, zur Stütze der mit Obſt beladenen Bäume und gewöhnlich in den Dimenſionen der ſchwächeren und mittleren Hopfenſtangenſorten, werden von Nadelholzſtangen, dann von Buchen, Eichen ꝛc. genommen, und ſo gefertigt, daß in der oberen Partie mehrere Aſtzapfen belaſſen werden, um in der hierdurch gebildeten Gabel die mit Obſt beladenen Aeſte einlegen und aufſtützen zu können.

Die Weinpfähle, welche ſenkrecht neben dem Rebſtocke eingeſteckt und an welchen die Rebranken angebunden werden, beſtehen gewöhnlich aus geſpaltenen Nadelholzpfählen von 2—$2^1/_2$ Meter Länge und 3—4^{cm} in's Gevierte. Doch verwendet man dazu auch andere Holzarten. Wo die Reben ſehr nieder und mehr in die Breite als in die Länge gezogen werden (wie das

bei'm ſogenannten Kammerbau der Fall iſt), die ganze Holzzäunung über Winter alſo belaſſen wird, da bedarf man auch dauerhaftere Wingertshölzer, und kann dann nur das Eichen- und Kaſtanienholz, und mit großem Vortheil auch das Akazienholz brauchen. Bei ſolchem Bau unterſcheidet man zwiſchen Weinpfählen oder Weinſtickeln, die in Reihen ſenkrecht in die Erde geſchlagen werden, und den Wingertsbalken, die in horizontaler Lage von einem Weinſtickel zum andern befeſtigt ſind. Die erſteren ſind 1—2 Meter lange, kräftige Spälter, die Balken ſind 3—4½ Meter lange Spaltlatten, die aus gutſpaltigen Stämmen mit Keil und Spaltklinge aufgeriſſen werden.

Zur Einfriedigung der Gärten, Höfe ꝛc. werden Zäune in verſchiedener Art angefertigt. Bald dient dazu ſchwächeres Material, wie die Zaungerten, welche die Stärke der Bohnenſtangen haben, und ziemlich eng an einander über's Kreuz in den Boden geſteckt werden. Bald iſt die Einfriedigung ſolider, und beſteht aus kräftigen Zaunpfählen, die durch Aufſpalten 1½—2½ Meter langer Spaltklötze hergeſtellt und ohne weitere Bearbeitung hart neben einander in die Erde eingeſetzt werden. Die Holzarten, welche vorzugsweiſe zu allen derartigen Zäunen verwendet werden, ſind Nadelhölzer; ſolidere Zäune erfordern Eichen-, Akazien- u. dgl. Pfähle. In den Alpenländern beſteht der die Weideplätze und Grundſtücke umfaſſende Zaun theils aus rohen Fichtenſtangen, die auf Kreuzböcken ruhen, theils aus rohen Fichten-Spältlingen, die hart aneinander meiſt ſchief in die Erde geſchlagen und durch andere über's Kreuz ſtehende feſtgehalten werden. Der Bedarf iſt hier ein oft ungerechtfertigt großer.

Bindreidel dienen zur Befeſtigung der Wagenladung durch Zuſammenſchnüren der Ketten und Stricke. Es dienen hierzu gewöhnlich Eichen-, Birken- oder Buchen- ꝛc. Gerten und ſchwächere Stangenſtücke von verſchiedener Länge.

Getreidebänder oder Erntewieden, zum Binden der Fruchtgarben, Tabaks-, Hanf- und Erbſen-Gebunde, fertigt man aus Stockſchlägen und Kernwüchſen der Haſeln, Weiden und Strauchhölzer aller Art, — aber auch frevelhafter Weiſe aus Eichen und Buchen. Zu Bindwieden zum Aufbinden der Trauben und des Obſtes an Spaliere dienen einjährige Triebe verſchiedener Weidenarten. Sie werden entrindet, durch heißes Waſſer gezogen und dann gedreht.

Zu Kehrbeſen verwendet man bekanntlich die jungen Triebe und Zweige der Birken, wozu man ſie am beſten kurz vor dem Laubausbruche ſchneidet. Recht üppig wachſende Birkenſtangen geben die beſten Beſenreiſer. Außerdem macht man auch Beſen aus der Beſenpfrieme, Ginſter, geſchälten Weidenruthen ꝛc.

Zu den Oekonomiehölzern kann man auch die Stangen, Pfähle und

Stützen rechnen, woraus ſich der arme Mann auf dem Lande ſeine Noth-ſchoppen mit eigener Hand und in durchaus roher Conſtruktion baut. Er bedarf hierzu der Schoppenſtützen, Schoppenſtangen ꝛc.

XVI. Kapitel.

Verwendung des Holzes zur Papierfabrikation [1]).

Der ſeit einer Reihe von Jahren ſich fortwährend ſteigernde Mangel an Lumpen (Hadern) lenkte die Aufmerkſamkeit der Induſtriellen auf mancherlei Surrogate. R. Micklitz wies in dieſem Sinne auf das Holz hin, und H. Völter zu Heidenheim hat eine ſehr complicirte Maſchine conſtruirt, welche das Holz in einen feinen verfilzungsfähigen weißen Brei zerfaſert, der mit großem Vortheile zur Papierfabrikation ſich eignet. Das aus Holz dargeſtellte Papierzeug iſt nicht nur billiger, als Lumpenzeug, ſondern es geſtattet das Holzpapier auch einen reineren Druck und geringere Abnutzung der Typen. Das Holzzeug wird übrigens unvermiſcht nur zu Cartons u. dergl. verwendet; für ordinäres Schreib- und Druckpapier ꝛc. erhält es einen Zuſatz von Hadermaſſe zwiſchen 40—60 % und zu mittelfeinen Papierſorten einen ſolchen von 50—80 %. Es giebt gegenwärtig nur ſelten noch ein Schreib- oder Druckpapier, das nicht durchſchnittlich 50 % Holz enthielte.

Von unſeren Holzarten ſind zur Fertigung des Papierzeuges Fichten, Tannen, Aſpen und Linden am meiſten geeignet; die beiden erſten liefern das verfilzungsfähigſte, Aſpe und Linde das weißeſte Zeug. Außer dieſen Hölzern kommen auch noch das Kiefern-, Pappeln-, Buchen- und Birkenholz zur Verwendung. Am geſuchteſten ſind Stangen und Stämme von 10—30^{cm} Durchmeſſer, Dimenſionen, wie ſie die Nebenbeſtandsmaſſe überall darbietet.

Das Holz, welches möglichſt friſch zur Verwendung zu bringen iſt, wird entrindet, in fußlange Stücke zerſchnitten, geſpalten und von den Aſtknoten und etwaigen Faulſtellen befreit. Daſſelbe wird ſodann durch die reibende Wirkung eines rotirenden Steines unter ſtetigem Waſſerzufluſſe zerfaſert, die gröberen Holzſplitter werden durch eine beſondere Vorrichtung ausgeſchieden und dem ſogenannten Raffineur zur weiteren Zertheilung übergeben, und das vom überflüſſigen Waſſer endlich befreite und gehörig verfeinerte Holzzeug nach Feinheitsgraden ſortirt. — In Deutſchland ſind jetzt über 100 derartige Maſchinen in Thätigkeit, welche einen Bedarf von über 60,000 Raummeter Holz haben und circa 300000 Centner lufttrockenes Holzzeug produciren.

Die Mazeration des Holzes auf mechaniſchem Wege verlangt eine ſehr große Kraft, das Zeug muß außerdem durch Mahlen vollends klein gemacht werden, und verliert dadurch ſehr an Haltbarkeit. Seit mehreren Jahren beſchäftigt man ſich

[1]) Siehe über vorliegenden Gegenſtand den intereſſanten Artikel von Dr. Baur in der Monatſchrift für Forſt- und Jagdweſen. 1868. S. 1.

deßhalb viel mit Verſuchen, das Holz auf chemiſchem Wege zu mazeriren. Sinclair in England iſt dieſes theilweiſe gelungen, aber auch er konnte ein ſchließliches Feinmahlen des mazerirten Stoffes nicht umgehen, ungeachtet des hohen Atmoſphärendruckes, welcher ſein Verfahren nöthig macht. Dem Deutſchen Ungerer ſcheint die Beſeitigung beider Uebelſtände gelungen zu ſein. Das Holz kommt mit beträchtlichen Quantitäten von Soda, anderen Chemikalien und Chlorkalk in einen Keſſel, worin es unter einem Dampfdruck von 5 Atmoſphären ſo vollſtändig in ſeine Faſern zerlegt wird, daß das Zeug unmittelbar darauf raffinirt werden kann, und ſeine natürliche Faſerform und Feſtigkeit nicht einbüßt.

Dieſe Darſtellungsart kommt um die Hälfte billiger, als die Mazeration durch die Völter'ſche Maſchine. Im Augenblicke ſind die erſten Ungerer'ſchen Fabriken in Sachſen und zu Wien im Bau begriffen; doch muß der Erfolg vorerſt noch abgewartet werden.

II. Unterabtheilung.

Brennholz.

Man könnte durch die mannichfaltige, ſoeben betrachtete Verwendungsweiſe des Nutzholzes zum Glauben ſich veranlaßt ſehen, als müſſe zur Befriedigung dieſes Nutzholzbedarfes der überaus größere Theil der alljährlich in den Wäldern produzirten Holzmaſſe aufgehen. Wir werden ſpäter zwar noch eingehender über die Verhältnißzahlen zwiſchen Nutz- und Brennholz zu reden haben, — dennoch ſei aber vorläufig bemerkt, daß es vielmehr die Verwendungsweiſe als Brennholz iſt, welche der Maſſe nach die Nutzholzverwendung im großen Durchſchnitte weit überbietet.

Unter allen materiellen Bedürfniſſen des Menſchen iſt außer Nahrung und Kleidung in unſerer gemäßigten Zone keines unentbehrlicher als die Feuerung, und zwar zum Schutze gegen Kälte, zur Bereitung unſerer Speiſen und zur Darſtellung einer ſtets zunehmenden Menge gewerblicher Produkte. Es iſt zwar das Holz bekanntlich nicht der alleinige und einzige Brennſtoff; eine höchſt beträchtliche Menge von Surrogaten, deren Ausbeute heutzutage in Deutſchland dem Brennvorrathe nach ſogar größer iſt, als die von den deutſchen Wäldern jährlich gelieferte Brennholzmaſſe, und ſich in ſteigender Progreſſion erweitert, tritt mit dem Brennholze in Concurrenz. Wenn auch dadurch der Werth des letzteren herabgedrückt werden und jeder Waldeigenthümer ſich aufgefordert ſehen muß, der Produktion des im Preiſe mehr und mehr ſteigenden Nutzholzes ſein vorwiegendes Augenmerk zuzuwenden, — ſo ſind wir doch noch nicht da angelangt, wo das Brennholz nahezu entbehrlich iſt. Wir ſehen daſſelbe neben den Surrogaten immer noch zu den mannichfaltigſten Verwendungszwecken geſucht und im Gebrauche, und in vielen Gegenden jenen auch vorgezogen.

Bezüglich der verſchiedenen Verwendungsweiſen, die wir bei'm Brennholze antreffen, können wir folgende Unterſcheidung machen:

1. Holzverbrand in der Abſicht, die dabei frei werdende Wärme zu nützen. Entweder iſt in dieſem Falle die Verbrennung eine ununterbrochene und mehr oder weniger vollſtändige, oder ſie iſt eine unterbrochene und vorerſt unvollſtändige, wobei als Produkt die Holzkohle ſich ergibt, eine Umwandlungsform des Holzes, in welcher daſſelbe zu gewiſſen Feuerungszwecken dienlicher iſt, als das Holz in ſeiner natürlichen Beſchaffenheit.

Zur Wärmebenutzung findet der Holzverbrand vor allem ſtatt bei der Stubenheizung und in der häuslichen Oekonomie zur Speiſebereitung, zum Waſchen, Dörren ꝛc. Die harten Holzarten, die eine mehr anhaltende gleichförmige Wärme geben, haben hier vor den weichen entſchieden den Vorzug. Wo es ſich um's Kochen, um Heizung von Dampfkeſſeln handelt, wie in der Speiſeküche, da ſehen wir das harte Holz geſucht; zum Backen und Braten aber, wozu eine raſche intenſive Wärmeentwickelung gefordert iſt, da hat das weiche Holz oder die Holzkohle den Vorzug. Nicht immer aber liegt die zweckentſprechende Wahl der Holzarten nach Wunſch in der Hand, und wir ſehen zu allen genannten Feuerungen Holz jeder Art verwendet.

Dem Holzverbrand zu gewerblichen Zwecken begegnen wir in einer großen Menge von Werkſtätten und Gewerbsanſtalten. Man könnte ſie nach ihren Anſprüchen an das Brennmaterial eintheilen in ſolche, die zur Darſtellung ihrer Gewerbserzeugniſſe vorzüglich hartes Holz beanſpruchen, wie z. B. der Seifenſieder, die Waſchanſtalten und alle Gewerke, bei welchen Keſſelfeuerung und Dampferzeugung vorkommt; in ſolche, die mehr die weichen Hölzer bedürfen, alſo erhöhtes Maß von ſtrahlender Wärme und intenſives Feuer in Anſchlag bringen, wie z. B. die Bäcker, Töpfer, Ziegelbrenner, Kalkbrenner, Steingutfabriken ꝛc.; und endlich in ſolche, welche allein die Holzkohle brauchen können, die nicht blos durch Wärmeſtrahlung und intenſive, ſondern auch durch anhaltende Hitze den höchſten Effekt gibt, — wie z. B. der Schloſſer, Schmied, die Glashütte ꝛc.

Der Holzverkohlung iſt im 3ten Theile dieſes Werkes ein beſonderer Abſchnitt gewidmet.

2. Holzverbrand in der Abſicht, Stoffe zu gewinnen, die ſich bei der Verbrennung oder Verkohlung bilden, oder welche wirkliche Beſtandtheile des Holzes ſind, und zwar können wir hier unterſcheiden zwiſchen der Verwendung des Brennholzes auf Stoffe, welche bei Gelegenheit der Verkohlung gewonnen werden, wie z. B. die Gewinnung des Holzeſſigs, des Leuchtgaſes, des Theeres, des Peches ꝛc.; und der Vernützung auf Stoffe, die durch eine mehr oder weniger vollſtändige Verbrennung ſich ergeben, wie z. B. der Aſche zur Pottaſchedarſtellung, des Kienrußes u. ſ. w.

Die Gewinnung des Holzeſſigs, zur Darſtellung holzeſſig-ſaurer Verbindungen, hat an mehreren Orten eine ziemlich bedeutende Ausdehnung erreicht. Die beſten Brennhölzer ſind auch am beſten zur Holzeſſiggewinnung, vor allen alſo Buchen- und Birkenholz. Von einer Klafter geſunden Buchenprügelholzes gewinnt man etwa 24 Ctr. Deſtillationsprodukte (Theer, Eſſig, Waſſer ꝛc.) und 75—100 Klgr. reinen Holzeſſig. Das meiſte Leuchtgas wird zwar aus foſſilen Kohlen bereitet, an einigen Orten bedient man ſich aber auch möglichſt harzreichen Kiefernholzes. Die Reinigung des Holzgaſes iſt leichter und wohlfeiler, als jene des Steinkohlengaſes. Obwohl man aus allen Holzarten Theer gewinnen kann, ſo eignen ſich die Laubhölzer doch weniger dazu, als die eine weit größere Ausbeute gebenden Nadelhölzer. Unter letzteren ſind es vor allen die Kiefer und die Fichte, die zum Theerſchweelen benutzt werden. Während man im Norden von Europa theilweiſe noch die ganzen Stammſchäfte dieſer Holzarten zur Theergewinnung heranzieht, und hierzu die im Frühjahr bis auf ein ſchmales Rindenband ſtehend geſchälten Stämme zu erhöhtem Austritte des Harzes präparirt, — benutzt man in Deutſchland nur allein die Wurzelſtöcke, und auch dieſe gegenwärtig nur noch ſelten, — da die Holztheergewinnung die Concurrenz des Steinkohlentheeres kaum noch zu beſtehen im Stande iſt. Zur Pechbereitung dient das aus den Waldungen gelieferte rohe Harz, das in eiſernen Töpfen über gelindem und allmälig geſteigertem Feuer zum Schmelzen gebracht wird. Das geſchmolzene Harz fließt anfangs als gelbes, dann braunes und zuletzt als faſt ſchwarzes Pech aus; und um dieſen Ausfluß zu beſchleunigen und die Pechausbeute zu erhöhen, bedient man ſich einfacher Kolbenpreſſen, welche genau in die Töpfe paſſen und durch Schrauben bewegt werden. Die in den Töpfen zurückbleibenden Pechgriefen dienen zur Kienrußbrennerei. — Alle dieſe hier kurz erwähnten Gewerbsbetriebe ſtehen gewöhnlich mit dem Wirkungskreis des Forſtmannes in kaum nennenswerther Beziehung [1]).

Was die Form betrifft, in welcher alles zur Verbrennung und Verkohlung gelangende Holz vom Conſumenten vernützt wird, ſo iſt klar, daß dieſe hier im Gegenſatze zum Nutzholz nur von ſehr untergeordneter Bedeutung ſein kann. In der That ſehen wir auch bei Betrachtung der Scheit-, Prügel-, Wurzel-, Klotz- und Wellenhölzer die verſchiedenſten Formen. Von wichtigerem Belange iſt die Größe, in welcher das Brennholz zu den verſchiedenen Verbrennungszwecken ausgeformt wird, und wir bemerken hier, unter Hinweiſung auf die ſpäteren Abſchnitte, im Allgemeinen blos, daß eine ziemlich weit getriebene Zerkleinerung der Brennholzbäume in den meiſten Fällen dem vorgeſteckten Zwecke am nächſten kommt. Eine erſte rohe Zerkleinerung findet ſtets ſchon im Walde ſtatt, — die weitere vollführt der Conſument am Verbrennungsplatze ſelbſt.

---

[1]) Sie finden ſich am beſten dargeſtellt in: Carl Georg Müller, die trockene Deſtillation ꝛc. Leipzig 1858; W. Asmuß, die trockene Deſtillation des Holzes ꝛc. Berlin 1867; Ad. Hohenſtein, die Theerfabrikation für Forſtmänner ꝛc. Wien 1857; Ad. Hohenſtein, die Pottaſchenfabrikation ꝛc Wien 1856.

III. Abſchnitt.

Fällungs- und Ausformungs-Betrieb.

(Gewinnung der Hauptnutzung.)

Das Ziel aller forſtlichen Produktion verwirklicht ſich durch den Fällungs- und Ausformungsbetrieb; durch deſſen Vermittelung wird das fertige Gewerbsprodukt, das reife, haubare Holz, gewonnen und der Conſumtion übergeben.

Wenn man die langen Zeiträume und die oft großen Hinderniſſe in Betracht zieht, die zur Begründung, Heranziehung und vollen Reife eines Holzbeſtandes erforderlich ſind, und demſelben die wenigen Wochen entgegenſtellt, welche hinreichen unſer Gewerbsprodukt ſchließlich in jene Form zu verſetzen, in welcher es dem Verbrauche in die Hände gegeben wird, — ſo könnte es ſcheinen, als ſei der Ausformungsbetrieb ein Geſchäftstheil der forſtlichen Thätigkeit von ſo einfacher Natur, daß dazu wenig mehr als das gewöhnliche Verſtändniß eines Holzhauers gehöre, um die Aufgabe befriedigend zu löſen. In vielen Fällen iſt es in der That nicht anders; bei reinen, gleichförmigen, durch künſtliche Verjüngung erzogenen Brennholzbeſtänden des flachen Landes und der Hügelregion, und ähnlichen einfachen Verhältniſſen, iſt der Fällungs- und Ausnutzungsbetrieb nichts anders als ein tabula-rasa-Machen, und ein Verkleinern aller Bäume in transportable Stücke. Wo aber die Waldungen noch durch natürliche Verjüngung ſich fortpflanzen, wo die Wirthſchaft auf Erziehung möglichſt werthvoller Nutzhölzer gerichtet iſt, wo jedes erzeugte Holz ſeiner zweckmäßigſten Verwendung und ſeiner höchſten Verwerthung entgegengeführt wird, der Wald die höchſtmögliche Rente abwerfen ſoll und infolge deſſen die Gewinnungskoſten auf das kleinſte Maß zu beſchränken ſind, wo dazu noch das Terrain Schwierigkeiten der mannichfaltigſten Art bereitet, und nur mit tüchtigen Arbeitern etwas Tüchtiges geleiſtet werden kann ꝛc., da gewinnt der Ausformungsbetrieb eine ſo hohe Bedeutung, daß die Rente aus der Waldwirthſchaft und der Zuſtand der Waldpflege in erſter Linie durch ihn bedingt ſein kann.

Die oberſte Regel bei'm ganzen Ausformungsbetriebe hat die Forſtwirthſchaft mit jedem andern großen Gewerbsbetriebe gemein; ſie lautet: richte dich, nach Maßgabe der Verwendungsfähigkeit des Gewerbsproduktes, und

ſo weit es ohne Beeinträchtigung deiner Produktionsmittel möglich iſt, nach dem Zuſtande und dem Begehr deines Marktes. Da nun jeder Wald und ſein Ausformungsbetrieb unter dem Einfluſſe ſeines beſonderen Marktes ſteht, die Zuſtände des letzteren aber ſehr mannichfaltig ſind, dazu noch die eigenthümlichen Oertlichkeitsverhältniſſe und eingebürgerte Sitten und Gewohnheiten einer Gegend ſich maßgebend zeigen, — ſo muß ſich auch eine mehr oder weniger bemerkenswerthe Mannichfaltigkeit in der Wald-Ausformung an verſchiedenen Orten wahrnehmen laſſen. Wir haben daher im gegenwärtigen Abſchnitte die weſentlichſten da und dort in Uebung ſtehenden Verfahrungsweiſen kennen zu lernen, ihre Berechtigung zu würdigen, und jene allgemeinen Grundſätze daraus zu entwickeln, die als nützlich erkannt werden müſſen.

Die Zergliederung des Materiales ergibt ſich aus der Ueberſchrift der einzelnen Kapitel.

I. Kapitel.

Organiſation der Holzhauer.

Jedes Gewerbe iſt bezüglich ſeines Produktionserfolges von der Menge, Tüchtigkeit und Organiſation ſeiner Arbeitskräfte abhängig. Die ausgedehnteſte Anwendung findet dieſer Satz auch auf die forſtliche Produktion, und namentlich auf deren Gewinnung. Das weſentlichſte Erforderniß zu einem geregelten Fällungsbetriebe ſind ſohin gute Holzhauer in hinreichender Menge und arbeitsförderndem Verbande; ihre Leiſtungen bedingen nicht blos zum großen Theile die Preiswürdigkeit der zu Markt gebrachten Hölzer, alſo den Waldertrag überhaupt, ſondern vielfach auch die Erfolge der Waldzucht und Waldpflege.

A. In jedem geordneten, auf den höchſten Ertrag gerichteten Forſthaushalte muß es allgemeine Regel ſein, den Fällungsbetrieb durch gedungene Arbeiter auf Rechnung und Geheiß des Waldeigenthümers zu bethätigen, und nur ausnahmsweiſe die Fällung und Ausformung dem Holzempfänger zu überlaſſen.

Letzteres war in früherer Zeit allgemeine Uebung, iſt es heute noch, z. B. in Frankreich (deſſen zahlreiche Mittelwaldungen es auch noch eher zulaſſen), und findet ſich in Deutſchland hauptſächlich noch in folgenden Fällen beibehalten: wenn bei'm Stockverkaufe ſeltener Stammexemplare die Werthſteigerung weſentlich durch das Zugeſtändniß bedingt iſt, das Holz ſelbſt fällen laſſen zu dürfen; bei der Fällung der Eichenlohſchläge im Hackwaldbetriebe, wo der Verkauf der Lohſchläge in kleinen Looſen an Zwiſchenkäufer ſtatthat, die dann die Aufarbeitung meiſt ſelbſt beſorgen (Odenwald); bei Rechtholzabgaben, inſofern das Berechtigungsholz die geringeren Sortimente betrifft, und durch Selbſt-Aufarbeitung eine Rechtsüber-

ſchreitung unmöglich iſt, oder im Falle jeder Holzhauer auch Berechtigter iſt, wie z. B. in vielen Theilen der Alpen; hier und da bei Taxholzabgaben, namentlich an die unbemittelte Klaſſe (z. B. bei Kleinnutzholz ꝛc.); ausnahmsweiſe auch bei Gab- und Looshol zempfängern in den Waldungen armer Gemeinden.

In allen dieſen und ähnlichen Fällen haben ſich übrigens die durch die Holzempfänger eingeſtellten Arbeiter in ihrem Verhalten genau nach allen jenen Vorſchriften zu richten, welchen die ordentlichen, vom Waldeigenthümer beſtellten Holzhauer unterliegen.

Es iſt erklärlich, daß nur auf das Inſtitut der ſelbſtgedungenen Arbeiter der Einfluß des Waldeigenthümers ausreichend iſt, um ſich in den Holzhauern ein tüchtiges, ſtets verfügbares Werkzeug heranzuziehen und dauernd zu erhalten; denn hierauf muß ſein Bemühen allzeit und unausgeſetzt gerichtet ſein. Aber nicht unter allen Verhältniſſen iſt dieſer Zweck vollkommen erreichbar; in gewiſſen Fällen erreicht er denſelben faſt ohne alle Bemühung, in vielen andern kaum nothdürftig. Es hängt dieſes aber vorzüglich ab von der Dauer der Waldarbeit, dem Ueberfluſſe oder Mangel an Arbeitern und von den Zugeſtändniſſen, welche dem Waldarbeiter von Seiten des Waldeigenthümers gemacht werden.

Wo in Mitte ausgedehnter Waldgegenden der Mann jahraus jahrein ſeine volle Beſchäftigung und ausreichenden Verdienſt bei der Waldarbeit findet, da beſteht von ſelbſt ſchon ein viel engeres Verhältniß zwiſchen den Waldbewohnern und der Forſtverwaltung, denn hier fehlt faſt jeder andere Erwerb, und wäre er auch vorhanden, ſo bleibt doch für den größten Theil der Bevölkerung, deren Sinn und Herz eng mit dem Walde verwachſen iſt, meiſt die Waldarbeit die bevorzugte Beſchäftigung, wenn dieſelbe mit den gegendüblichen Löhnen vergütet wird. Wo dagegen mitten im bevölkerten Culturlande die Arbeit der wenigen Waldungen in 4—6 Wochen vollbracht iſt, da iſt die Waldarbeit Nebenbeſchäftigung; die Arbeiter haben wenig Beruf und Geſchick, gehen überhaupt nur zur Arbeit um einige Groſchen zu verdienen, und genügen meiſt nur den beſcheidenſten Anforderungen.

Iſt der Zulauf zur Waldarbeit groß, ſo iſt allerdings die Möglichkeit zur Auswahl des brauchbaren beſſeren Theiles gegeben, und in dieſer Bevorzugung und Auszeichnung liegt der erſte Schritt zu weiterem gutgeleiteten Einfluſſe auf die Waldarbeiter von Seiten der Forſtverwaltung. Nicht ſelten aber ſcheitert die Löſung der Aufgabe am Nothſtande des im Winter vielleicht verdienſt- und brodloſen Bevölkerungstheiles, — die Verhältniſſe erzwingen eine überzahlreiche Betheiligung an der Waldarbeit, die Arbeitstheile werden klein, und benehmen ſo auch dem beſſeren Arbeiter den guten Willen. — Fehlt es dagegen an der nöthigen Arbeiterzahl, ſo ſieht ſich der Holzhauer unentbehrlich, er wird unfügſam und eigenmächtig, und die Aufgabe des Wirthſchafters iſt noch ſchwieriger als im anderen Falle. Für viele Waldungen iſt der Arbeitermangel mehr oder weniger zu einer ſtändigen Calamität geworden; die Induſtrie und die Baugewerbe abſorbiren gegenwärtig faſt alle Arbeitskraft, und nicht immer vermag der Waldeigenthümer erfolgreich mit denſelben zu concurriren.

Die Zugeſtändniſſe, Anſtalten und Vorkehrungen, welche zum Vortheile der Holzhauer von Seiten der Forſtverwaltung getroffen werden, ſind von ganz weſentlichem Belange. Hierher ſind zu zählen ein

der ſauern, harten Waldarbeit und der Höhe des Taglohnes entſprechender Geldverdienſt; Gewährung von Zuſchüſſen und Unterſtützungen bei eintretenden Unglücksfällen, Krankheit und unverſchuldeter Noth der Arbeiter, Ausſicht auf Prämien und beſondere Belohnung für die fleißigſten und ergebendſten Arbeiter, z. B. bei beabſichtigter Einführung neuer Werkzeuge, ungewohntem oder ſchwierigem Fällungsbetriebe u. ſ. w.; Gründung und theilweiſe Dotirung von Unterſtützungskaſſen durch den Waldeigenthümer, Anlage von Sparkaſſen. Eines der wirkſamſten Mittel, um ſich den beſſern Theil der Holzhauerſchaft dauernd zu verpflichten und ihn an das Waldintereſſe zu knüpfen, iſt die pachtweiſe Ueberlaſſung von kleinen Waldlandflächen zum Ackerbau auf Dauer des Wohlverhaltens bei der Waldarbeit.

Auch die Behandlung, die der Waldarbeiter von Seiten des Forſtperſonales erfährt, iſt von Einfluß auf ſein Verhalten. Die oberſte Richtſchnur für letzteres muß die Feſthaltung der ſtrengſten Gerechtigkeit und Unparteilichkeit ſein, verbunden mit conſequenter Strenge, die der Waldarbeiter beſſer verträgt als Nachſicht und Milde. Die Beaufſichtigung der Holzhauer iſt auch ſtets auf ihr Privatleben auszudehnen, denn beſonders von dieſer Seite beurtheilen ihn die Kameraden. Hiermit in Verbindung ſteht die Ausſcheidung der ſchlechten Arbeiter, die ſich einer ordnungswidrigen Aufführung ſchuldig machen, oder ſich gegen die Beſtimmungen der Holzhauerinſtruktion verfehlen.

Wenn ſich die einheimiſchen Holzhauer allen derartigen Verſuchen gegenüber dennoch nicht fügen, ſo bleibt nur übrig, fremde Holzarbeiter mit der Waldarbeit zu betrauen. Gewöhnlich bedarf es nur einer derartigen vorübergehenden Maßregel, um die einheimiſchen Kräfte wieder zu gewinnen.

Die Heranziehung tüchtiger Waldarbeiter liegt ebenſo nur theilweiſe in der Macht des Wirthſchaftsbeamten, zum größten Theile iſt die Möglichkeit, in dieſer Hinſicht etwas Tüchtiges zu erreichen, durch das Maß bedingt, in welchem die bei den Waldgeſchäften concurrirende Bevölkerung hinſichtlich ihres Lebenserwerbes an den Wald geknüpft iſt.

Wo eine ächte Waldbevölkerung iſt, wo ſie von der Waldarbeit faſt ausſchließlich lebt, da bilden ſich die guten Holzhauer von ſelbſt, und es hat wenig Schwierigkeit ſie heranzuziehen. Von Jugend auf iſt der Bube bei den Alten im Walde oder auf den Flößen; zuerſt trägt er in der Kötze das Eſſen, dann darf er das Geſchirr in den Wald ſchleppen, er lernt das Ausäſten und Putzen des gefällten Stammes, endlich das Fällen, Transportiren und Façoniren; ſein ganzes Sinnen und Denken ſteht nach dem Walde und der Holzarbeit, denn er ſieht und hört wenig Anderes und findet im Ruhme eines geſchätzten Holzhauers das Ziel ſeiner Lebensaufgabe.

Je mehr dagegen die Waldarbeit in einer Gegend Nebenbeſchäftigung der Bevölkerung iſt, deſto weniger iſt in vorliegender Frage erreichbar. Doch findet ſich auch in dieſem Falle überall ein kleines Häuflein unter den Arbeitern, die mit Vorliebe zur Waldarbeit incliniren, und dieſe durch wohl überlegte Mittel an das Waldintereſſe zu binden, beſonders aber aus ihrer Mitte die jungen Waldarbeiter heranzuziehen, iſt gewöhnlich der einzige Weg, der bei derartig ungünſtigen Verhältniſſen übrig bleibt.

B. Organisation der Holzhauerschaft, und Rechtsverhältniß zwischen derselben und dem Waldeigenthümer. Die vorausgehend betrachteten Verhältnisse, welche sich bei Beschaffung tüchtiger Waldarbeiter geltend machen, äußern sich nun auch in ihrer weitern Folge auf den organischen Zusammenhang und die innere Gliederung der Holzhauerschaft, wie auf das zwischen Waldeigenthümer und Holzhauer herzustellende Rechtsverhältniß. In jedem geordneten Forsthaushalte ist die Verbindung zwischen Waldeigenthümer und Holzhauerschaft auf Arbeitsdauer eine vertragsrechtliche. Jeder Theil verpflichtet sich zu gewissen Leistungen, und sichert sein Interesse nach Möglichkeit, im Nothfalle durch Anrufung der gesetzlichen Schutzmittel. Aber dieser Verband kann enger oder lockerer geknüpft, leichter oder schwieriger gelöst werden, je nach den Verhältnissen des organischen Zusammenhanges der Holzhauerschaft selbst. Bezüglich dieses letzteren lassen sich nun folgende Unterscheidungen [1]) wahrnehmen:

1. Freiarbeiter oder Freigedinger. In den zerstückelten Waldungen der Culturland-Bezirke ist die Waldarbeit eine höchst untergeordnete Nebenbeschäftigung der Bevölkerung; die Gewinnung der Holzernte ist leicht und kann durch jeden Taglöhner, die Bauern, Handwerker u. s. w. besorgt werden; hier gibt es keinen Holzhauerstand. Die bei der Waldarbeit zusammentreffenden Holzhauer bilden oft eine wahre Musterkarte aller Berufsarten, ohne allen innern Zusammenhang. Das Band, welches hier die Holzhauerschaft an das Waldinteresse knüpft, ist gewöhnlich ein äußerst lockeres, denn wenn auch zur Herstellung des Dienstverhältnisses irgend ein bindender Rechtsakt vorausgegangen ist, so läßt sich der Arbeiter hier nur insoweit und auf so lange zu gezwungener Verpflichtung herbei, als es ihm sein Vortheil und sein Geschmack zu gestatten scheint; mit seinen Kameraden steht er ohnehin in keiner Solidarität, jeder arbeitet auf seine eigene Rechnung, oder verbindet sich höchstens mit einem zweiten Arbeiter, wenn ihn die Handhabung der Säge dazu zwingt. Sehr häufig ist eine derartige Holzhauergesellschaft bei Beendigung eines Hiebes ganz anders zusammengesetzt als beim Beginne desselben.

Will man sich bei einem derart zusammengewürfelten Arbeiterpersonale die erforderliche Gefügigkeit für Beobachtung der nöthigsten Vorschriften sichern, so ist die unmittelbare Rechtsverbindung mit jedem einzelnen Arbeiter am meisten zu empfehlen; denn sie ist hier beim Mangel alles innern Zusammenhanges der Holzhauerschaft die natürlichste.

Schon ganz anders finden sich die Verhältnisse in den eigentlichen, noch hinreichend gut bevölkerten Waldgegenden der Flachländer und Mittelgebirge.

[1]) Wir bedienen uns hier der naturgemäßen Eintheilung, welche Wessely in seinem vorzüglichen Werke über „die Einrichtung des österr. Forstdienstes“ getroffen hat.

Die Einwohner leben hier ſchon mehr vom Walde und deſſen Arbeitsverdienſte; und gibt es hier meiſtens auch noch keinen ausgeſchiedenen Holzhauerſtand, wo die Fällungs- und Bringungs-Geſchäfte keinen höheren Anſpruch an Geſchicklichkeit, Gewandtheit und Körperkraft machen, als daß ſie jeder ſonſt arbeitsfähige Einwohner leiſten könnte, — ſo lebt doch im größten Theile der Holzhauerſchaft ein wohl begriffenes Intereſſe für den Wald, und vielfach gehört ein kleinerer Theil dem Walde ganz an. Dieſer letztere Theil vereinigt die guten anhänglichen und verläſſigen Holzhauer, die dann auch ihren Einfluß auf die übrigen geltend machen. Hier genügt meiſtens eine Rechtsverbindung des Waldeigenthümers mit dieſem einflußreicheren Arbeitertheil, wenn derſelbe zahlreich genug beſtellt iſt. In dieſer Art finden ſich die Arbeiterverhältniſſe in den meiſten Waldgegenden der Mittelgebirge, und auf ſie kommt die nunmehr näher zu betrachtende Art und Weiſe der Holzhauer-Organiſation vorzüglich in Anwendung.

Um nämlich die ſämmtlichen Holzhauer eines Revieres beſſer überwachen zu können, dann auch wegen deren gewöhnlich nöthiger Vertheilung in die verſchiedenen Hiebsorte, endlich auch um die Geldauslöhnung nach Verdienſt möglich zu machen, wird die ganze Holzhauerſchaft vorerſt in Rotten oder Compagnien, und jede Rotte wieder in Partien oder Paſſe getheilt. Die Rotten bilden ſich am zweckmäßigſten aus den je zu derſelben Gemeinde oder benachbarten Gehöften gehörigen Holzhauern; an der Spitze jeder Rotte ſteht ein Führer (Rottmeiſter, Oberholzhauer, Kreiſer, Regimenter, Vorarbeiter u. ſ. w.), der in manchen Gegenden von der Rotte ſelbſt gewählt, in andern aber durch den Revierbeamten beſtimmt wird.

Ein guter Rottmeiſter iſt eine der unentbehrlichſten Perſönlichkeiten in jedem geordneten Forſthaushalte und ſeine Wahl oder Aufſtellung verdient alle Aufmerkſamkeit von Seiten des Wirthſchaftsbeamten. Er hat nicht blos die Rotte zu vertreten, ſondern iſt auch dem Waldeigenthümer für Ueberwachung aller einzelnen Holzhauergeſchäfte während der Abweſenheit des Forſtperſonales verantwortlich, hält Zucht und Ordnung in der Rotte und bildet den eigentlichen Vermittler zwiſchen Holzhauerſchaft und Forſtperſonal. Um ihn möglichſt eng an das Waldintereſſe zu feſſeln, hat man für ſeine ununterbrochene Beſchäftigung und ausreichenden Geldverdienſt zu ſorgen, ſei es durch Beſtellung als Vorarbeiter auch bei allen übrigen Waldarbeiten, ſei es, wie es in manchen Gegenden mit großem Vortheil gebräuchlich iſt, als vereidigter Holzſetzer. Gewöhnlich beſorgt auch der Rottmeiſter die Auszahlung des Geldverdienſtes an die Holzhauer, und empfängt hierfür vom Geſammtlohn als Vergütung einen kleinen Vorabzug. Im Falle der Rottmeiſter zugleich Holzſetzer iſt, iſt es oft rathſam, als Zahlmeiſter eine beſondere Perſon durch die Rotte wählen zu laſſen. — Je nach der Zahl der im Revier gelegenen Ortſchaften und dem Maße der Wald-Parzellirung bilden ſich mehr oder weniger Rotten; bei geſchloſſener Waldfläche ſind 3 oder 4 Rotten gewöhnlich vollkommen ausreichend.

Jede Rotte theilt ſich in Partien oder Paſſe; die Partie zählt ſo viele Arbeiter als zur vollſtändigen geſchloſſenen Fällungsarbeit nöthig ſind, nicht weniger als zwei (wegen Führung der Säge), und nicht mehr als vier oder fünf. Jede Partie wählt ſich ihren Mann des Vertrauens als Partieführer, der für ſeine Genoſſen verantwortlich iſt, und über das in ſeinem Paſſe fertig geſtellte Material dem Rottmeiſter von Zeit zu Zeit Angabe zu machen hat. Die Partien bilden ſich durch freie Wahl der Holzhauer, indem ſie zu je drei oder je vier ſich zuſammenſchocken, gemeinſchaftlich arbeiten und den in der Partie verdienten Lohn gleichheitlich theilen.

2. Unternehmer-Mannſchaften. Während beim Freiarbeiter-Syſtem der Waldeigenthümer mit dem einzelnen Holzhauer direkt in Rechtsverbindung tritt, alſo auch unmittelbar auf jeden einzelnen Arbeiter den nöthigen Einfluß bewahrt und zum Vortheile des Waldes zur Geltung bringen kann, — übernimmt bei dem Unternehmer-Syſtem nur ein Einziger die ganze Arbeit. Dieſer Unternehmer tritt alſo hier allein in Rechtsverbindung mit dem Waldeigenthümer und nimmt nun auf ſeine Rechnung die nöthigen Arbeiter in Dienſt, um die übernommenen Hauungen nach den vereinbarten Vertragsbeſtimmungen auszuführen. Dieſe Unternehmer ſind in der Regel einflußreiche, hervorragende, oft in ökonomiſcher Hinſicht gutbeſtellte Holzhauer, die einen unbeſtrittenen Anhang in ihrem Orte haben und ihr Uebergewicht mit gutem Takte zu benutzen verſtehen. Offenbar hat dieſes Syſtem für den Waldeigenthümer den großen Vorzug der Einfachheit für ſich; letzterer entgeht dadurch aller Plage und Mühe, welche mit dem Detailbetriebe der Fällungsarbeit, mit der Auslöhnung und Geldverrechnung verbunden ſind. Bei ausgedehnten Forſtbezirken, in welchen es an hinreichendem und befähigtem Aufſichtsperſonale fehlt, dann da, wo die Fällungs- und Bringungsgeſchäfte geübte, umſichtige und gewandte Arbeiter erfordern, der Mann faſt das ganze Jahr im Walde arbeitet, alſo ein eigentlicher Holzhauerſtand vorhanden iſt, das Forſtperſonal demnach entweder das ganze Arbeitsfeld nicht nach Erforderniß ſelbſt überſehen, oder ſich auf die Tüchtigkeit ſeiner Berufsarbeiter einigermaßen verlaſſen kann, — da iſt es oft beſſer, die Gewinnungsarbeit einem erfahrenen Unternehmer zu übergeben, der die Holzhauerſchaft in Leitung erhält, die Kräfte und die Geſchicklichkeit, alſo die Verwendungsfähigkeit jedes einzelnen Arbeiters am beſten zu würdigen verſteht, und dem Waldeigenthümer hinreichende Bürgſchaft für tüchtige Arbeit bietet.

In derartigen Verhältniſſen befinden ſich viele größere Gebirgsforſte, z. B. der Schwarzwald, viele Alpenbezirke, Thüringerwald, ebenſo ausgedehnte Bezirke im norddeutſchen Flachlande u. ſ. w. Wenn nun auch an den Orten, wo ſich das Unternehmerſyſtem bewährt, ſtreng genommen nur der Unternehmer dem Waldeigenthümer

verantwortlich iſt, ſo begibt man ſich dennoch nicht des direkten Einfluſſes auf den einzelnen Holzhauer. Der Unternehmer darf in ſolchem Falle nur Arbeiter in Dienſt nehmen, die dem Wirthſchaftsbeamten genehm ſind. In den Alpen nennt man ſolche Unternehmer-Mannſchaften Holzmeiſterſchaften — der Vorſteher und Unternehmer iſt der Holzmeiſter. Noch mehr ausgebildet war bisher das Genoſſenſchafts-Verhältniß im Harze, wo die Holzhauerſchaft eine förmliche Zunft bildete. Der allerwärts ſich fühlbar machende Arbeitermangel hat aber gegenwärtig dieſe Corporation ſo gelockert, daß viele derſelben zerfallen ſind, und der Fortbeſtand der Uebrigen für die Zukunft ſehr in Frage geſtellt iſt.

3. Ständige Arbeiterſchaften oder Regiearbeiter. Bei dem eben beſprochenen Syſteme iſt die innere Gliederung der Geſellſchaft ein Werk der Geſellſchaft ſelbſt und durch ihren freien Willen entſtanden; der Waldeigenthümer wirkt nur unterſtützend und fördernd ein. Ebenſo war ſowohl bezüglich des Syſtemes der Freiarbeiter wie der Unternehmerſchaften der reguläre Fall vorausgeſetzt, daß ſich in einem concreten Forſtbezirke das nöthige Arbeiterperſonal ſchon vorfinde. — Es gibt nun aber auch ſo entlegene Forſtbezirke, und die zerſtreut, oft weit entfernt wohnende Bevölkerung iſt ſo wenig zur Waldarbeit zu gebrauchen, oder zu erhalten, daß man ſich genöthigt ſieht, förmliche Söldner oder Regiearbeiter in Dienſt zu nehmen, und ſie als Colonien auf paſſende Orte ins Innere der Waldungen zu verpflanzen. Es iſt leicht zu ermeſſen, daß man ſich zu dieſem engſten Arbeiterverhältniß, das zwiſchen Waldbeſitzer und Holzhauerſchaft beſtehen kann, und das zugleich in der Mehrzahl der Fälle das koſtſpieligſte iſt, nur im äußerſten Nothfalle entſchließt.

Oft genügt es in ſolchen Fällen, wenn man zur Ermöglichung der anfänglichen Anſiedelung den Luſttragenden die nöthigen Freiländereien und ſonſtige Naturalgenüſſe zugeſteht (Herrenwies im Schwarzwalde u. ſ. w.); in vielen andern Fällen war man zu viel weitgreifenderen Maßregeln gezwungen. „Man mußte ihnen Wohnungen bauen, die nöthigen Lebensmittel liefern, für ärztliche Hülfe, Schule und Kirche ſorgen, den Familienvätern ein Stück Grund, einige Weide, Streu und Holz anweiſen, ja man mußte nicht nur die arbeitsunfähig Gewordenen verſorgen, ſondern ſelbſt ihre Wittwen und Waiſen unterſtützen.“ Welchen Verwaltungsaufwand dieſe Colonieen in Anſpruch nehmen, in welche Weitwendigkeit die Verrechnung und Controle gerathen muß, läßt ſich um ſo leichter bemeſſen, wenn man überdies bedenkt, daß ſolche Anſiedlungen zeitweiſe ihren Platz wechſeln, wozu alle Gebäude abgeſchlagen und auf dem neuen Beſtimmungsorte wieder errichtet werden müſſen. Dieſe Arbeitercolonieen finden ſich am ausgebildetſten und zahlreichſten in Anwendung bei den großen entlegenen Montanwerken Oeſterreichs.

C. Holzhauerinſtruktion. Um in dem Geſammtkörper der Holzhauerſchaft die Ordnung aufrecht erhalten und den höchſten Arbeitserfolg, unter Beobachtung alles deſſen, was die Waldpflege fordert, erreichen zu können, müſſen

die Holzhauer über die an ſie geſtellten Forderungen, alſo über ihre Pflichten und Rechte, genau unterrichtet ſein. Dieſe Vorſchriften, welche das Verhalten der Holzhauer regeln, ſind überall in einer ſogenannten Holzhauer-Inſtruktion zuſammengeſtellt, und beim Eintritt in das Dienſtverhältniß verpflichtet ſich jeder Holzhauer, oder der Unternehmer für ſeine Arbeiter, zu deren Einhaltung. Obwohl jeder größere Forſt, ſelbſt hier und da jedes Revier, ſeiner beſonderen Inſtruktion bedarf, um das durch die Lokalverhältniſſe Gebotene zur Geltung zu bringen, ſo ſtimmen dieſelben dennoch in vielen allgemeinen Punkten zuſammen. Am beſten iſt es, wenn man die Beſtimmungen der Holzhauer-Inſtruktion ſo allgemein als möglich hält, ſo daß dem Verwaltungsbeamten die Hände nicht gebunden ſind. Stets nachtheilig ſind pedantiſche, allzu ſehr in's Minutiöſe gehende Beſtimmungen, denn ſie ſchrecken den Holzhauer von der Waldarbeit ab, oder veranlaſſen ihn, übertriebene Lohnforderungen zu machen.

Die für die gewöhnlichen Verhältniſſe der Freiarbeiter berechneten Inſtruktionen erſtrecken ſich in der Regel über folgende Gegenſtände:

I. Allgemeine Beſtimmungen.

II. Beſondere Beſtimmungen.

1. Obliegenheiten der Holzhauer,
   a. in Hinſicht der Fällung,
   b. in Hinſicht der Ausformung,
   c. in Hinſicht des Bringens,
   d. in Hinſicht des Setzens.
2. Obliegenheiten der Rottmeiſter und Unternehmer.
3. Obliegenheiten der Köhler.
4. Beſondere Beſtimmungen für die nicht regulären Waldarbeiter, die Berechtigten, Schindelmacher, Daubenhauer u. ſ. w.

III. Strafbeſtimmungen.

Die allgemeinen Beſtimmungen begreifen die Vorſchriften über das Verhalten der Holzhauer überhaupt und über das, was der Holzhauer im Hinblick auf Schutz, Pflege und Verjüngung des Waldes zu beobachten hat. Es ſind beſonders die nachfolgenden Punkte, welche Gegenſtand der meiſten Holzhauer-Inſtruktionen ſind:

1. Die Annahme als Holzhauer findet allein durch den Wirthſchaftsbeamten ſtatt. (Auch die Aufnahme in die Genoſſenſchaft, als geſchloſſene Holzhauercorporation, iſt von der Zuſtimmung der Forſtverwaltung abhängig.)

2. Die Holzhauer, Holzaufſetzer und Rottmeiſter ſtehen unter der unmittelbaren Aufſicht und Leitung des Lokalforſtperſonales, und haben den An-

ordnungen desſelben, in Allem, was die Ausführung der Waldgeſchäfte betrifft, ſtrenge Folge zu leiſten.

3. Kein Holzhauer darf ſich nach Gutbefinden in einen Theil des Schlages einſtellen, — er hat allein in dem ihm zugewieſenen Arbeitsloose einzuſtehen.

4. Mit dem bekannt gegebenen Beginne der Schlagarbeit hat jeder angenommene Holzhauer pünktlich auf dem Arbeitsplatze zu erſcheinen, — die Arbeit zu beginnen, nach Kräften zu beſchleunigen und ohne Unterbrechung bis zur Fertigſtellung des treffenden Arbeitsloſes fortzuführen. Wer ohne Erlaubniß zeitweiſe die Arbeit verläßt und tageweis ausſetzt, wird beim zweiten Wiederholungsfalle als freiwillig ausgetreten betrachtet. (Nicht ſelten ſind die Zeitpunkte des Jahres genau fixirt in der Inſtruktion aufgenommen, an welchen die Schlagarbeit für die Brennhölzer, Kohlhölzer ꝛc. alljährlich zu beginnen hat, und zu welcher ſämmtliche Arbeit vollendet ſein muß.) Vor Sonnenaufgang und nach Sonnenuntergang hat jede Schlagarbeit zu ruhen.

5. Jeder Holzhauer hat ſich mit gutem und dem zu guter Arbeit nöthigen Holzhauerwerkzeug zu verſehen.

6. Jeder Holzhauer hat möglichſten Bedacht auf die Erforderniſſe der Waldpflege zu nehmen, — und hierin den ſpeciellen Anordnungen des Forſtperſonales beſondere Folge zu leiſten.

7. Ebenſo iſt jeder Holzhauer verpflichtet, alle auf Waldpflege oder Forſtſchutz Bezug habenden Uebertretungen Dritter ungeſäumt zur Anzeige zu bringen.

8. Der Holzhauer darf aus dem Holzhiebe keinerlei Holz bringen oder durch ſeine Angehörigen bringen laſſen. Statt des durchaus unzuläſſigen Feierabendholzes wird das bei Beendigung des Hiebes vorfindliche unklafterbare Abfall- und Brockenholz gleichheitlich unter die Arbeiter vertheilt. — Jeder Partieführer iſt für das Verſchleppen des Holzes aus ſeinem Arbeitsloſe verantwortlich.

9. Ebenſo führt es zu Mißbräuchen, wenn Frauen und Kinder zu irgend welchem Zwecke den Hiebsort beſuchen, — und wird dieſes ohne dringende Umſtände nicht geduldet. Der Arbeiter hat ſich daher ſtets mit dem nöthigen Mundvorrath zu verſehen.

10. Das Anmachen und Unterhalten von Feuer iſt nur bei größerer Kälte geſtattet. Auf weniger als 6 Arbeiter darf dann in den Gehauen, wo eine größere Anzahl Arbeiter ſich befindet, kein Feuer gemacht werden. Mit der Feuerung iſt vorſichtig und ſparſam umzugehen, und das Feuer jeden Abend zu löſchen, oder wenigſtens vor dem Auslaufen zu ſchützen.

11. Das Holz zur Ausbeſſerung des Holzhauergeräthes und zur Erbauung der Holzhauerhütten wird durch den Wirthſchaftsbeamten angewieſen.

12. Die außer Gebrauch geſetzten Holzhütten, Holzfänge, Rieſen ꝛc. müſſen zu Brennholz, ſo weit brauchbar, aufgearbeitet werden.

Je nach Lokalverhältniſſen, den örtlichen Gebräuchen und Gewohnheiten erweitern ſich dieſe allgemeinen Vorſchriften mehr oder minder. Stets aber werden mit Bezug auf den Hiebsort und die ihm beſonderen anklebenden Umſtände ſpecielle Zuſätze und Bedingungen den Holzhauerakkord zu begleiten haben.

Bezüglich des II. Theils der Holzhauer-Inſtruktion „Beſondere Beſtimmungen" verweiſen wir hier auf die nachfolgenden Kapitel, über das Fällen, Ausformen, Sortiren, Bringen und Setzen des Holzes; dann auf das im Vorhergehenden über die Verpflichtungen der Rottmeiſter Geſagte.

Der III. Theil der Holzhauer-Inſtruktion enthält die Strafbeſtimmungen bei Uebertretungsfällen der vorausgehenden Vorſchriften. Die Strafarten beſtehen in Geldſtrafen, d. h. Lohnabzügen, zeitweiſer oder dauernder Ausweiſung aus der Arbeit, und im Falle der Holzhauer beſondere Vortheile von Seiten des Waldeigenthümers genießt (Pachtland, Holz Streu ꝛc.), im zeitweiſen oder dauernden Entzug dieſer Genüſſe. — Zum Theil ſind ſchon in den allgemeinen Forſtſtrafgeſetzen Straf-Vorkehrungen bezüglich einzelner Uebertretungen der Holzhauer und Waldarbeiter getroffen. Selten aber reichen ſie aus, und es iſt dann nöthig, ſpecielle Strafbeſtimmungen in die Holzhauer-Inſtruktion aufzunehmen, deren wirkſame Anerkennung auf dem Vertragswege durch die in Arbeit tretenden Holzhauer erfolgt.

Die Höhe des Strafmaßes muß ſich nach den örtlichen Preiszuſtänden einer Gegend und den ökonomiſchen Verhältniſſen der arbeitenden Bevölkerung richten. Für die ärmere Bevölkerungsklaſſe iſt in der Regel der Lohnabzug und der Entzug bisher genoſſener Beneficien die empfindlichſte Strafe. Wo aber die Erfahrung gezeigt hat, daß mit Strafen nichts auszurichten iſt, da unterlaſſe man überhaupt Strafbeſtimmungen in die Holzhauerinſtruktion aufzunehmen, — denn in dieſem Falle iſt kein Geſetz beſſer als ein Geſetz, das nicht vollzogen werden kann. Es gibt viele Gegenden, welche ſich heutzutage in dieſem Falle befinden; entweder ſcheitert der Straferfolg am Nothſtande der Bevölkerung oder am Arbeitermangel; letzterer iſt weniger häufig durch Schwäche der Bevölkerung, als vielmehr durch vermehrtes Arbeitsangebot in Fabriken, bei öffentlichen Bauten, Eiſenbahnen ꝛc. veranlaßt, und offenbar um ſo mehr, je karger der Arbeitslohn im Walde zugemeſſen wird.

II. Kapitel.

Annahme der Holzhauer und Regulirung der Holzhauerlöhne.

Bei den organiſirten Genoſſenſchaften und namentlich beim Syſteme der Regiearbeiter iſt das Dienſtverhältniß auf anhaltende Beſchäftigung berechnet.

Bei den Freiarbeitern und Unternehmermannſchaften beſchränkt ſich daſſelbe nur auf die Dauer des Fällungsbetriebes, alſo nur auf einen Theil des Jahres, — es muß ſohin das Dienſtverhältniß hier alljährlich erneuert werden, und zwar in der Regel vor dem Beginne des Fällungsbetriebes.

Die Vereinbarung zwiſchen Waldeigenthümer und Holzhauer kann zu Stande gebracht werden entweder durch ſchriftlichen Vertrag (Akkord), und dieſes iſt weitaus der gewöhnlichere Fall, oder durch Mindererſteigerung. Die Vereinbarung durch Akkord iſt der Mindererſteigerung in der Regel vorzuziehen, — denn obwohl durch letztere ſtets billigere Arbeitslöhne erzielt werden und eine möglichſt billige Arbeit bei jedem Gewerbszweige zu den Hauptfragen gehört, ſo iſt allzu große Sparſamkeit bei der Gewinnung und Ausformung der Forſtprodukte durchaus nicht am Platze; — denn wer ſchlecht lohnt, bekommt ſchlechte Arbeit. Durch den Akkord iſt dem Waldeigenthümer die Wahl der Holzhauer und der direkte Einfluß auf eine richtige Lohnshöhe weit ungezwungener in die Hand gegeben, als es gewöhnlich durch Mindererſteigerung zuläſſig iſt. Nur bei übertriebenen Forderungen mag man zu letzterer verſuchsweiſe ſeine Zuflucht nehmen.

Die Höhe der Holzhauerlöhne iſt natürlich in verſchiedenen Gegenden und zu verſchiedenen Zeiten ſehr verſchieden; ſie iſt hauptſächlich abhängig vom Vorrath an Arbeitskräften, von der Größe und dem Wechſel des Arbeitsangebotes in einer Gegend (Fabriken, Feldbau, öffentlichen Arbeiten, Verkehrswege u. ſ. w.), vom augenblicklichen Preiſe der Lebensmittel, von der allgemeinen Höhe des Geldwerthes, von den ökonomiſchen Zuſtänden der Bevölkerung, von der Neigung der Arbeiter zur Waldbeſchäftigung u. ſ. w. Da alle dieſe Faktoren mehr oder weniger der zeitlichen Aenderung unterworfen ſind, ſo können auch die Holzhauerlöhne keine gleichbleibende Höhe behaupten. Wie ſchwierig es aber iſt, die richtige augenblickliche Höhe zu finden, iſt leicht zu ermeſſen, wenn man das häufige Schwanken der einzelnen Lohnsfaktoren in Betracht zieht. Die Regulirung der Holzhauerlöhne iſt namentlich in gegenwärtiger Zeit, in welcher die Arbeitsverhältniſſe durch den ſtets wachſenden und wechſelnden Anſpruch der Induſtrie aus ihrer früheren Stabilität herausgetreten ſind, für viele Forſtverwaltungen eine offene Frage. Dabei iſt dieſelbe aber von großem Einfluß auf die Ausformung des Holzes, denn der Holzhauer beutet die Feſtſetzung der Löhne und Lohnsklaſſen immer ſo viel als möglich zu ſeinem Vortheile aus, d. h. er richtet ſich bei der Ausformung ſo, daß er dabei den größten Geldverdienſt hat.

Bei Feſtſetzung der Holzhauerlöhne ſind es namentlich zwei Grundſätze, welche in der nachfolgend näher bezeichneten Weiſe in Anwendung zu kommen haben. Erſtens muß der Arbeiter im Walde denſelben Verdienſt finden, den

er bei gleichem Arbeits-Aufwande durch jede andere grobe Handarbeit ſich erwerben kann; man muß ſohin mit dem von anderer Seite kommenden Arbeitsangebote concurriren. Man bietet aber in den gewöhnlichen Fällen erfolgreiche Concurrenz, wenn man von der billigen Anſicht ausgeht, daß die harte, oft lebensgefährliche Waldarbeit beim gewöhnlichen Fällungsbetriebe in Brennholzwaldungen für den fleißigen Arbeiter etwas mehr als den augenblicklichen gegendüblichen Taglohn ertragen müſſe. Dieſer Ueberſchuß über den Taglohn beſtimmt ſich durch die Gunſt oder Ungunſt, in welcher die oben angegebenen Lohnsfaktoren zuſammenwirken, und mag bald $^1/_3$, bald $^1/_4$, bald nur $^1/_5$ des Taglohnpreiſes betragen. Dieſen erweiterten Taglohn wollen wir den Grundlohn nennen. — Der zweite Grundſatz beſteht aber darin, daß man den Lohn in mehr oder weniger geradem Verhältniſſe mit dem Werthe des gefertigten Arbeitsproduktes ſteigen und fallen laſſe. Man bewillige demnach für Gewinnung und Ausformung jener Holzſortimente, welche in höherem Verkaufspreiſe ſtehen, auch höhere Arbeitslöhne, gleichviel ob zu ihrer Darſtellung ein größerer oder geringerer Arbeitsaufwand erforderlich iſt. Dieſer Grundſatz liegt augenfällig im Vortheile des Waldeigenthümers, denn es wird dadurch dem Arbeiter gleichſam ein Mitgewinn am ganzen Geſchäfte zugeſprochen, der ihn eng an das Intereſſe des Waldeigenthümers knüpft.

1. Der Grundlohn iſt ſohin der um 20—30 % erweiterte örtliche und augenblickliche Taglohn, bezogen auf jenes Maß von Arbeit, welches ein mittlerer Arbeiter unter gewöhnlichen Verhältniſſen zu leiſten vermag. Dieſe Arbeit wird an der Holzmenge gemeſſen, welche derſelbe durch Fällen und Aufarbeiten in einem Tage liefern kann, und zwar an jener Holzſorte, welche durchſchnittlich in überwiegender Menge anfällt und für den Verdienſt des Arbeiters ausſchlaggebend iſt.

Aus der Schlagarbeit der Vorjahre iſt leicht zu ermitteln, wie hoch ſich der durchſchnittliche Tagesverdienſt eines fleißigen Arbeiters ſtellt, wie viele Raum- oder Feſtmeter er in einem Tage bei 10ſtündiger Arbeit zu fertigen vermag; und da die Höhe des Taglohnes bekannt iſt, ſo iſt es leicht den Grundlohn zu finden.

In jedem Walde gibt es aber vielerlei Holzſorten, und es bleibt noch die Frage, auf welche von dieſen verſchiedenen Holzſortimenten der Grundlohn zu beziehen ſei. Die Beantwortung dieſer Frage liegt nahe, denn es kann kein Zweifel beſtehen, daß ſich der Grundlohn auf jenes Sortiment zu beziehen habe, das der Maſſe oder der Zahl nach am ſtärkſten anfällt, alſo den Hauptverdienſt des Arbeiters ausmacht. Hier müſſen wir aber nun ſogleich eine Unterſcheidung treffen zwiſchen den Brennholz- und den Nutzholz-Sortimenten, und wir bemerken, daß in der Regel in den Brennholzſchlägen das Scheitholz jenes Sortiment iſt, welches gegen die übrigen in überwiegender Menge anfällt. Was aber die Nutzholzſchläge betrifft, ſo läßt ſich ein gewiſſes Sortiment allgemein nicht bezeichnen; denn es kommt hier auf die durch die Nachfrage bedingte

Ausformung, auf die durchſchnittliche Stärke des Holzes u. dgl. weſentlich an. Dadurch kann in der einen Gegend der mittelſtarke Sägeklotz, in einer andern der mittlere Langholzſtamm, in einer dritten die Baufaſchine u. ſ. w. als jenes Sortiment bezeichnet werden müſſen, auf welches ſich der Grundlohn bezieht. Wo, wie gewöhnlich, Brenn- und Nutzholz zuſammen anfallen, da müſſen ſohin auch zwei Grundlöhne beſtehen, wovon der eine ſich auf das Scheitholz, der andere aber auf jenes Nutzholzſortiment bezieht, das nach den durchſchnittlichen Waldbeſtockungs- und Ausformungs-Verhältniſſen in größter Menge anfällt.

Dieſe Grundlöhne zerfallen nun aber in *verſchiedene Klaſſen*, und zwar nach dem Unterſchied, welcher bezüglich des *Arbeitsaufwandes* zwiſchen den einzelnen Schlägen oder Revieren beſteht. Es iſt nämlich die Arbeit in verſchiedenen Hiebsorten und das Maß der aufzuwendenden Arbeitskraft bei ein und demſelben Holzſortimente nicht gleich. Bei ungünſtiger Terrainbeſchaffenheit, z. B. ſehr ſteilen Gehängen, — bei Hieben, welche eine beſondere Umſicht zum Vortheile der Waldzucht oder Waldpflege erheiſchen, — bei ſehr entlegenen Holzhieben, wo der Arbeiter einen weiten Weg zurücklegen muß, um zur Arbeit zu gelangen, — wenn das zu gewinnende Holz auf großen Flächen zerſtreut ſteht, ſchwer zuſammenzubringen und zu ſortiren iſt, und bei vielen ähnlichen Fällen wird ein größerer Arbeitsaufwand erfordert, als bei entgegengeſetzten Verhältniſſen.

Es hat allerdings eine nicht unbedeutende Rechnungsvereinfachung im Gefolge, wenn *man für alle Schläge eines Wirthſchaftsbezirkes gleiche Löhne* feſtſetzt. In ebenen, gleichförmig beſtockten Waldungen und namentlich bei reinen Beſtandsformen iſt eine ſolche übereinſtimmende Lohnsbewilligung ſehr häufig zuläſſig; bei unregelmäßigen Beſtänden und ſonſt ungleichen Verhältniſſen aber liegt es weit öfter im Intereſſe des Waldbeſitzers für verſchiedene Gehaue auch verſchiedene Grundlöhne feſtzuſetzen.

2. *Lohnſtufen*. Wie wir vorhin ſagten, bezieht ſich der Grundlohn nur auf *ein* Brenn- oder Nutz-Holzſortiment; in jedem Holzhiebe fallen aber immer mehrere, oft viele Sortimente an, zu deren Herſtellung nicht gleicher Arbeitsaufwand erforderlich iſt, oder deren Verkaufswerth oft ſehr verſchieden iſt, und deßhalb bedarf man zu richtiger Löhnung auch mehrerer aus dem jedesmaligen Grundlohne abzuleitender Lohnſtufen. *Die Lohnſtufen bilden alſo ſtets ein Vielfaches oder einen Theil der Grundlohnsklaſſe*. Zur Bildung dieſer Lohnſtufen iſt vorerſt weiter das Maß des Arbeitsaufwandes in Rechnung zu bringen, dann aber ſo viel als möglich auch der *Verkaufswerth* der betreffenden Holzſorte.

Der zuerſt zu beachtende Faktor bei Feſtſetzung der Lohnſtufen iſt *das Maß des Arbeitsaufwandes*. Hiernach wird Prügel- oder Knüppelholz, das kein Aufſpalten erfordet, geringer gelohnt als Scheitholz; die Fertigung eines Hunderts Bohnenſtangen geringer, als die eines Viertelhunderts Hopfenſtangen u. ſ. w. Während aber das Maß des Arbeitsaufwandes der weſentlichſte Faktor zur Feſtſtellung der Grundlohnsklaſſen iſt, tritt er bei der Ausſcheidung der Lohnſtufen weit mehr in den

Hintergrund, dafür aber hat der zweite der oben aufgeführten Grundſätze, nämlich die Löhne mit dem Verkaufswerthe der betr. Sortimente in Einklang zu ſetzen, hier eine vorwiegende Anwendung zu finden. Man ſetzt deßhalb für die guten Klafterholz-Sortimente, beſonders für die Nutzholzklafter, einen höheren Lohn aus, als für die geringwerthigen, und zwar auch bei gleichem Arbeitsaufwande der Herſtellung; man lohnt überhaupt die hochwerthigen Nutzhölzer höher, als die geringe Waare, man zahlt z. B. bei der Langholz-Ausformung einen doppelt langen Stamm bei hinreichender Zopfſtärke höher, als wenn der Stamm in zwei Hälften zertheilt worden wäre, obgleich der Arbeitsaufwand im erſten Falle geringer iſt, als im andern. Es gibt Gegenden, in welchen man im wohl verſtandenen Intereſſe des Waldeigenthümers die Holzhauerlöhne ganz parallel mit den Tax- oder Verkaufspreiſen der Nutzhölzer ſteigen und fallen läßt[1]). Wie man demnach für jene Sortimente, welche man in größtmöglicher Menge ausgeformt wünſcht und die erfahrungsgemäß beim Verkaufe den meiſten Geldgewinn liefern, höher lohnt als die andern, ebenſo gewährt man aber anderſeits auch für ſolche Sortimente, die man, was die Menge ihrer Ausformung betrifft, auf das nothwendige Maß beſchränkt ſehen will, nur nothdürftige, dem Maße des Arbeitsaufwandes entſprechende Löhne. So hält man den Lohn für die Stock- oder Wurzelhölzer gern ſo nieder als möglich, um zu verhindern, daß zu Scheit- und Prügelholz taugliches Material zum Stockholze geſchlagen werde.

Wo endlich den Holzhauern Arbeiten zu übertragen ſind, welche eine beſondere Kunſtfertigkeit, Umſicht und Tüchtigkeit erfordern, da muß man von den bisherigen Grundſätzen bei der Lohnsfeſtſetzung gewöhnlich ganz abſehen; denn nur ſelten ſteht die Arbeit mit dem Arbeitsaufwande oder deren Geldwerth in direktem oder offenliegendem Verhältniſſe. Zur Anlage und Herſtellung der Bringwerke der mannichfaltigſten Art, zur Erbauung der ſolideren Holzhauer-Hütten (der Leit- und Ziehſtuben ꝛc.) zur Errichtung der Parkzäune und ſonſtigen Thiergarten-Utenſilien u. ſ. w. — fordert man vom Holzhauer die Geſchicklichkeit des Zimmermannes, des Ingenieurs und gewandten Technikers (denn an vielen Orten iſt es immer nur der Holzhauer, der alle dieſe Arbeiten zu leiſten hat), und der Lohn muß dann nicht blos dem Aufwand an körperlicher, ſondern auch an intellektueller Arbeitskraft entſprechen. Herkommen, Erfahrung und die beſondern Umſtände geben hier zur Lohnsregulirung den alleinigen Anhalt.

Nach dem Geſagten entſtehen ſohin für jedes beſondere Lokal und für die verſchiedenen Sortimente verſchiedene Löhne, die aber mit dem Steigen oder Fallen der Grundlöhne in gleichem Verhältniſſe höher oder niederer zu ſetzen ſind. Bei der Ausſcheidung der Lohnſtufen nach den verſchiedenen Holzſorten ſoll man übrigens nicht zu weit gehen und ſich in kein allzu großes Detail einlaſſen, um die Verrechnung nicht zu ſehr zu erſchweren. Nur bezüglich der Nutzhölzer iſt hiervon in Bezirken der Nutzholzwirthſchaft eine Ausnahme zu machen.

Die Bezahlung der Holzhauer geſchieht in der Hauptſache überall nach Stücklohn, d. h. für jede Maßeinheit der gelieferten Arbeit wird die be-

[1]) z. B. in mehreren Bezirken des Schwarzwaldes, beſonders in den fürſtlich Fürſtenberg'ſchen Waldungen.

dungene Lohnseinheit bezahlt. Als Maßeinheit beim Klafterholze gilt das Raummeter, beim Reißig- und Faſchinenholz der Raum der vorgeſchriebenen Welle oder Schanze, bei den Kleinnutzhölzern bilden 100 Stück eine Maßeinheit. Beim Stammholze dagegen kann man die Maßeinheit entweder auf die Dimenſionen oder den Kubikinhalt beziehen; im erſten Falle ſtufen ſich die Löhne nach den Durchmeſſer-Größen ab, im zweiten iſt der Kubikmeter die Maßeinheit.

Die nach Stärkeklaſſen gebildeten Lohnſtufen ſtehen mehr mit dem wirklichen Arbeitsaufwande in Einklang, und iſt hier der Holzhauer im Stande, ſeinen Verdienſt ſelbſt zu berechnen und zu controliren. Ob es für den Waldeigenthümer lucrativer iſt, nach Stärkeklaſſen oder nach Cubikmeter zu lohnen, iſt nicht entſchieden; die in Sachſen angeſtellten Verſuche[1]) ſprechen für die Lohnung nach Stärkeklaſſen, die ſicher auch als die reellere Methode bezeichnet werden kann. — Wo ſich endlich der Verkaufswerth der Langhölzer nach Länge und Zopfſtärke richtet, nach Maßgabe dieſer Kriterien ſich viele Sortiments- oder Werthsklaſſen bilden, und die Holzhauerlöhne im graden Verhältniſſe zum Werthe der einzelnen Sortimente ſtehen, da entſcheiden auch dieſelben Momente zur Bildung der Lohnſtufen.

Daß der Grundſatz, die Holzhauerlöhne bei Nutzhölzern in annähernd gerades Verhältniß mit deren Verkaufswerth zu ſetzen, überhaupt mehr auf Nadelhölzer Anwendung finden kann, bei welchen faſt allein die Dimenſionen den Werth beſtimmen, als auf Laubhölzer, deren Werth oft mehr durch die innere Güte des Holzes, als die Dimenſionen bedingt wird, — wollen wir hier ausdrücklich bemerkt haben.

Ausnahmsweiſe erfolgt die Bezahlung der Holzhauer auch nach Tagſchichten, z. B. bei Kulturhauungen, Ausjätungen, bei ſchwierigen Façonirungsarbeiten (Zerlegung anbrüchiger Eichen in Handelsſortimente ꝛc.), überhaupt dann, wenn der Werth des gewonnenen Materials ganz außer Verhältniß mit dem Arbeitsaufwande ſteht.

Mit der Vergebung der Löhne für Fällen und Ausformen des Holzes verbindet man in der Regel auch den Lohns-Akkord für das etwaige Entrinden der Stammhölzer, das Zuſammenbringen oder Rücken, und ebenſo auch für das Setzen oder Einſchlichten. Der Lohn für das Setzen, oder Aufſtellen der in Raummaße zu bringenden Hölzer kann füglich überall gleichgeſtellt werden, denn es liegen nur ſelten Gründe für verſchiedene Löhne vor. Anders iſt es mit den Rückerlöhnen, und dieſe ſind es vorzüglich, welche die größten Abweichungen der Gewinnungskoſten vom mittleren Durchſchnittsbetrage bedingen.

In ebenen Gegenden handelt es ſich nur darum, das gefertigte Holz bis zum nächſten Weg oder Geſtell zu ſchaffen; da iſt der Arbeitsaufwand überall ziemlich gleich, — in den Bergen aber beſtehen in der Regel die größten Verſchiedenheiten, und man iſt dann genöthigt, die Rückerlöhne für jeden Holzhieb beſonders feſtzuſetzen. Ganz daſſelbe gilt natürlich in noch höherem Maße von eigentlichem Holztransporte (ſiehe unten den V. Abſchnitt).

Die Vergebung des Holzhauerlohnes geſchieht überall durch den Wirthſchaftsbeamten, oder wenigſtens unter ſeiner Mitwirkung, mit Zugrund-

[1]) Tharander Jahrbuch 1872. S. 82.

legung der Holzhauer-Instruktion, der durch die Oertlichkeitsverhältnisse oder Eigenthümlichkeit der verschiedenen Gehaue nöthig werdenden besonderen Bedingungen, und bezüglich der zugestandenen Löhne innerhalb der ihm vorgesteckten Maximal-Lohnsgrenzen. Die Holzhauer verpflichten sich durch Unterschrift, die eingegangenen Verbindlichkeiten gewissenhaft zu erfüllen, wogegen ihnen nach fertig gestellter Arbeit, meist aber abschlagsweise (worüber später), der contraktmäßige Lohn ausbezahlt wird.

Es ist klar, daß die Größe des Arbeitsverdienstes für den Holzhauer, je nachdem sich die Lokal-, Ausformungs- und manche anderen Verhältnisse mehr oder weniger geltend machen, vielfältigem Wechsel unterworfen sein muß, und für jeden Wald das Gewicht dieser einzelnen Faktoren einer besonderen Untersuchung und Feststellung bedarf. Die wesentlichsten sind folgende[1]):

a) Die Holzart und Bestandsqualität, ob hiernach der Anfall mehr oder weniger zu Nutzholz qualifizirt ist, oder ob er nur zu Brennholz ausgeformt wird: im ersteren Falle ist der Arbeitsverdienst in der Regel größer, als im letzteren. Wo bei möglichst subtiler Ausformung und Sortirung größerer Anspruch an die Aufmerksamkeit und Ueberlegung des Holzhauers gestellt wird, schmälert sich natürlich sein Verdienst, wenn diesem Umstande nicht besondere Rechnung bei Zumessung des Lohnsatzes getragen ist.

b) Die spezielle Holzbeschaffenheit, je nach dem höheren oder geringeren Grade der Spaltigkeit, Festigkeit, Härte, Zähigkeit u. s. w.

c) Der Bestandszustand, nach Unterschied des Schlußverhältnisses, der Astreinheit, Vollholzigkeit, Stärke und Länge der Stämme. Namentlich äußert sich eine bedeutendere Bestandslänge stets vortheilhaft auf die Höhe des Arbeitsverdienstes, während an sehr starken (dicken) Stämmen gewöhnlich weniger verdient wird, als an schwächerem Holze.

d) Das Alter des Holzes; in mittelwüchsigem Stangenholze ist in der Regel der Arbeitsverdienst größer, als in altem und sehr jungem Holze.

e) Die Hiebsart; je weniger Rücksicht der Holzhauer auf Bestandspflege zu nehmen hat, desto mehr erhöht sich sein Verdienst; Kahlschläge und Abtriebsschläge in Ausschlagwaldungen sind deshalb seinem Vortheile günstiger, als Hiebe zur natürlichen Verjüngung oder Auszugshiebe einzelner Stämme aus Jungwüchsen. In Durchforstungs- und Dürrholzhieben hat er das Holz gewöhnlich auf einer großen Fläche zusammenzuschleifen, was seinen Arbeitsverdienst oft wesentlich verkürzt.

f) Die Terrainbeschaffenheit, insofern die Hiebsfläche eben, oder abhängig, oder steil und schroff, — die Oberfläche des Bodens mit Felsen überdeckt ist, oder nicht. Denn es begründet dieses einen wesentlichen Unterschied für bequemere oder beschwerlichere Handhabung der Arbeitswerkzeuge.

g) Die Bodenbeschaffenheit äußert sich auf den Arbeitsverdienst von Einfluß in Hinsicht des Stockrodens. Im Allgemeinen verdient der Holzhauer bei den meist üblichen Lohnsätzen bei dieser Arbeit weniger, als bei der Ausformung der oberirdischen Holzmasse, — und im Hinblick auf das oben deshalb Erörterte wohl auch mit Recht. Der Verdienst kann aber hier, abgesehen von dem Umstande, ob es eine tief-

[1]) Das Nähere und über die Art und Weise der Untersuchungsmethode siehe S. 19 der Forst- und Jagdzeitung 1863.

oder flachwurzelnde Holzart betrifft, großen Schwankungen ausgeſetzt ſein, je nachdem der Boden locker oder feſt, klar oder mit Geſteinsbrocken und Felſen untermengt iſt.

h) Die Jahreszeit entſcheidet über die Länge der Arbeitszeit und die Witterung; der Arbeitsverdienſt iſt natürlich bei der Sommerfällung und durchſchnittlich günſtiger Witterung größer, als im Winter bei anhaltendem hohen Schneefall, großem Kältegrade oder anhaltendem Regen.

i) Die Entfernung des Wohnorts der Holzhauer vom Hiebsorte, und der Umſtand, ob bei ſehr entfernten Schlägen für Unterkunft der Holzhauer in Hütten oder Holzhauerſtuben Sorge getragen iſt, oder nicht.

k) Der Fleiß und die Tüchtigkeit der Holzhauer, ob man es ſohin mit Arbeitern zu thun hat, welche die Waldbeſchäftigung mehr oder weniger als Lebensberuf betrachten, oder mit ſolchen, die ſie nur als Nebenverdienſt aufſuchen.

l) Bezüglich des Rückerlohnes, der gewöhnlich am meiſten über den Geſammtarbeitsverdienſt des Holzhauers entſcheidet, kommen alle, die Leichtigkeit oder Beſchwerlichkeit des Rückens befördernden, allein durch die Lokalverhältniſſe gebotenen, und ihrem Gewichte nach ſelbſtverſtändlichen Umſtände in Betracht.

III. Kapitel.

Holzhauergeräthe.

Wenn auch Gewohnheit, Uebung und Geſchicklichkeit die Mängel des Handwerkszeuges häufig zum Theil zu erſetzen vermögen, ſo iſt es doch eine unbeſtreitbare, in jedem Gewerbe wahrzunehmende Thatſache, daß mit gutem Arbeitsgeräthe nicht blos mehr, ſondern auch beſſere Arbeit geliefert wird, als mit ſchlechtem. Dieſes muß nothwendig auch Anwendung auf das Werkzeug des Holzhauers finden, um ſo mehr, je weniger derſelbe aus dieſer Beſchäftigung einen Lebensberuf macht, und es ihm an Uebung und Geſchicklichkeit fehlt. Die Einführung guter Holzhauergeräthe bildet daher eine nicht unwichtige Aufgabe für den Wirthſchaftsbeamten, die er niemals aus den Augen verlieren ſollte.

Das Holzhauergeräthe (Gezähe, Geſchirr ꝛc.) theilt ſich in Werkzeuge zum Hauen, Sägen, Spalten und Roden des Holzes.

1. Die Werkzeuge zum Hauen ſind die Axt, das Beil und die Heppe. Axt und Beil unterſcheiden ſich dadurch von der Heppe, daß die beiden erſten für ſtarkes Holz beſtimmt ſind und mit beiden Händen geführt werden, die letztere aber nur für Gerten- und Reißigholz anwendbar iſt, und mit einer Hand geführt wird. Der Unterſchied zwiſchen Axt und Beil beſteht darin, daß erſtere zum Bearbeiten des Holzes im Rohen dient, und eine doppelſeitige Zuſchärfung der Schneide hat, während das Beil vorzüglich zum Reinhauen oder Beſchlagen des Holzes dient, und an der Schneide nur eine Zuſchärfungsfläche (biseau) beſitzt.

Axt und Beil werden aus einer gehörig abgelängten Eiſenſtange gefertigt, die man an beiden Enden etwas dünner ausſchmiedet und dann zuſammenbiegt, um das Oehr für den Helm hervorzubringen. Durch das Zuſammenſchweißen der aufeinander liegenden dünnen Enden entſteht dann die Schneide. Weil aber dieſe jederzeit geſtählt ſein muß, ſo wird bei den Aexten ein Stück Stahl zwiſchen die noch offenen Enden eingeſchoben, und mit letzteren nun zuſammengeſchweißt, oder es wird, wie bei dem Beil, eine Stahlplatte außen an jener Seite aufgeſchweißt, welche nicht geſchärft wird. —

Die Axt oder Hacke beſitzt unter allen Holzhauerwerkzeugen die mannichfaltigſte Anwendbarkeit, und kann zur Noth (aber auch zur Ungebühr) faſt alle übrigen erſetzen. Sie beſteht bekanntlich aus zwei Theilen, aus der eigentlichen Axt und dem eingeſteckten Helme (Hölb, Holm oder Stiel), der aus Eſchen-, Hainbuchen- oder Buchenholz, und zwar aus recht zähen Spaltſtücken, oft auch aus Akazien- oder Mehlbeerholz gefertigt wird; das Loch, in dem der Stiel ſteckt, heißt Oehr oder Ring, und erweitert ſich gewöhnlich nach jener Seite hin, auf welcher der Helm nicht heraustritt, um den letzteren hier durch Keile feſt einklemmen zu können. Der ganze hintere Theil der Axt, der das Oehr umſchließt, heißt das Haus oder die Haube, ſie iſt am hintern Ende entweder abgewölbt oder abgeplattet, im letztern Falle iſt dieſes dann oft geſtählt und heißt dann Platte oder Nacken; der Vordertheil der Axt wird durch die beiden Blätter gebildet, die ſich vorn zur Schneide vereinigen.

Von einer guten Axt kann man im Allgemeinen verlangen, daß ſie eine gutgeſtählte Schneide und der Stahl den richtigen Härtegrad beſitze, um einerſeits die Schneide zu erhalten, andrerſeits aber auch nicht auszuſpringen; was die Form betrifft, ſo ſoll ſie einen vollſtändigen Keil darſtellen, d. h. die beiden Blätter ſollen als ſtetige glatte Flächen, ohne jeden Abſatz, ſich ins Haus fortſetzen. Dieſen Bau finden wir bei allen anerkannt guten Aexten, deren mehrere im Folgenden näher beſchrieben werden. Den Aexten mit abſätzigen Seitenflächen gegenüber finden ſich auch ſolche mit eingebauchten Blättern. Um das Klemmen der Axt auf das geringſte Maß zu reduziren, iſt es vortheilhaft, wenn die Blätter etwas gewölbt ſind, oder in der Mitte eine kleine Beule tragen. Das Gewicht der Axt, dann die Stärke und das Verhältniß der einzelnen Theile richtet ſich nach dem Umſtande, ob die Axt für ſchweres und hartes Holz beſtimmt iſt, oder für geringeres und weiches Holz; erſtere wirkt mehr ſchneidend, bedarf einer dünneren Schneide, kann überhaupt leichter und ſchlanker gebaut ſein, als die Axt für weiche Hölzer, welche in allen Theilen, beſonders am Hauſe, ſtärker und breiter iſt, alſo einen wirkſameren Keil darſtellt und eine dickere, aber kürzere Schneide hat. Doch ſoll in allen Fällen die Axt das Maß der nöthigen Stärke und Schwere nicht überſchreiten, denn allzu ſchwerfällige, namentlich im Haus übermäßig ſtark gebaute Aexte ermüden zu ſehr, und ſind lange nicht ſo arbeitsfördernd, als die

leichteren ſchlanken Aexte. Den Helm findet man bald gerade, bald geſchweift, bald liegt er parallel mit der Schneide, bald biegt er ſich gegen dieſe ein, bald wendet er ſich von dieſer ab. Es iſt ſchwer zu ſagen, welche Form und Richtung die vortheilhafteſte iſt, vielfach gibt man einem etwas geſchwungenen oder unten verdickten (Naſe) geraden Helme, wegen ſeiner feſteren Lage in der Hand, mit einer von der Schneide ſich abwendenden Richtung den Vorzug, indem in dieſer Weiſe das Prellen und die Erſchütterung der Arme am meiſten vermieden wird, — wozu freilich auch die Elaſtizität des Helmholzes mitwirken muß. Was die Länge des Helmes betrifft, ſo beträgt dieſelbe bei den meiſten guten Aexten durchſchnittlich ungefähr circa $0{,}80^{m}$; ein bedeutend längerer Helm iſt unbequem, obgleich hierüber auch die Gewohnheit mit entſcheidet und für viele Gegenden auch die Stärke des Holzes. Wo nämlich ſehr viel ſtarkes Stammholz zur Fällung kommt, d. h. dicke Stämme umzuſchroten ſind, da findet man meiſt lange Helme, wie z. B. im Speſſart und in den öſtlichen Schwarzwaldthälern, wo ſie bis zu $1{,}40^{m}$ anſteigt.

Man kann bei den Holzhauer-Aexten drei verſchiedene, durch den Zweck bedingte Arten unterſcheiden, nämlich die Fällaxt (Maishacke, Schrotaxt), die Aſtaxt (Aſthacke) und die Spaltaxt (Schlegelhacke, Möſel). Letztere dient mehr zum Spalten des Holzes, und wird daher unter den zum Spalten dienenden Werkzeugen aufgeführt werden.

Fig. 28.

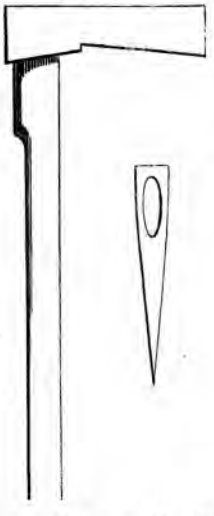
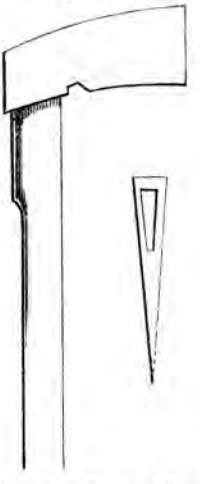


Fig. 29.

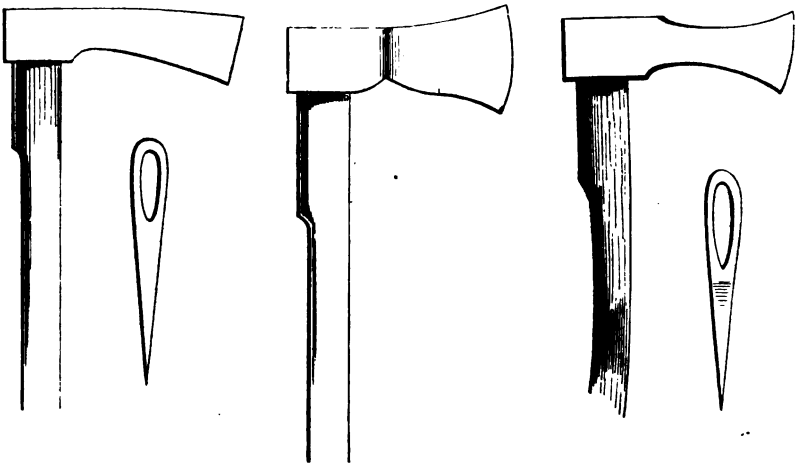


Die Fällaxt dient zum Fällen der Bäume, überhaupt zur Arbeit in ſtärkerem Holze, das hinreichenden Widerſtand bietet, um eine nicht nachgebende Unterlage darzuſtellen; die Aſthacke dient vorzüglich zum Entäſten der gefällten Stämme. Die Fällaxt kann weit leichter und ſchlanker gebaut ſein, als die Aſthacke, die eine größere Erſchütterung auszuhalten hat. Die Fällaxt iſt namentlich am Haus leichter gebaut und hinten oft abgerundet, während die Aſthacke am Haus immer ſtärker im Eiſen und hinten meiſt mit einer Platte verſehen iſt. Das gewöhnliche Gewicht der Fällaxt iſt ſelten höher als 1,40—1,50 Kilogr. (mit Ausſchluß des Helmes); die Aſthacke iſt dann meiſt 0,30 Kilogr. ſchwerer.

Man findet nicht überall, daß die Holzhauer zwei Aexte — die Fällaxt und Asthacke — neben einander führen, namentlich ist es in Laubholzwaldungen weniger gebräuchlich, als in Nadelholzwaldungen. Es bezeichnet übrigens stets den tüchtigen Holzhauer, wenn er mit mehr, als dem blos Nöthigen und Unentbehrlichen ausgerüstet ist.

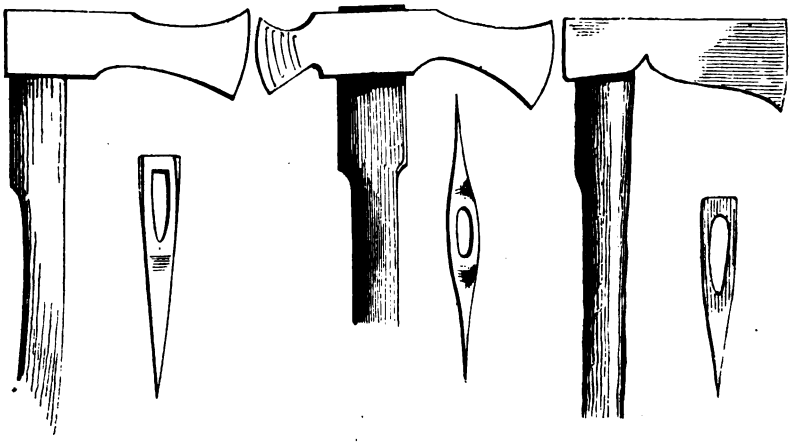
Das sächsische Holzhauerbeil (Fig. 28) verläuft ohne Unterbrechung vom Rücken bis zur Schneide, stellt daher einen vollendeten Keil dar; die Blätter sind etwas,

Fig. 30. Fig. 31. Fig. 32.



aber wenig, gewölbt; der Helm ist 0.75 Meter lang, hat am Ende eine Anschwellung und läuft seiner Lage nach parallel mit der Schneide. Die harzer Fällaxt

Fig. 33. Fig. 34. Fig. 35.



(Fig. 29) ist kürzer, nicht so schlank und auf den Blättern fast gar nicht gewölbt. Der Helm ist 0.75 Meter lang und ist von der Schneide der Lage nach etwas ab-

gewendet. Die böhmiſche Axt (Fig. 30), auch in Mähren und Schleſien an mehreren Orten im Gebrauche, nähert ſich mehr der ſächſiſchen; ſie iſt aber, wie die Figur zeigt, etwas einwärts gebogen. Der Helm iſt meiſt gerade und 0.75—0.85 Meter lang. Die Fällaxt in den Karpathen (Fig. 31) iſt ſtark im Eiſen, mit langer Schneide, aber nicht ganz ebenen Blättern. Sie dient zugleich als Spaltaxt. Die Fällaxt oder Maishacke in den bayriſchen und ſteyeriſchen Alpen (Fig. 32) iſt ein vollendeter Keil mit abgerundetem Haus und ſchlankem Bau. Die im Schwarzwalde gebräuchliche Axt hat eine auffallende Uebereinſtimmung mit der eben beſchriebenen bayriſchen, nur iſt ſie etwas mehr gedrungen und weniger ſchlank. Das vielfach ſtarke zur Fällung kommende Holz ſetzt einen ziemlich langen Helm voraus, ſeine Länge iſt hier faſt 1 Meter. Die Aſthacke in den bayriſchen und ſteyeriſchen Alpen (Fig. 33) hat ganz dieſelbe Geſtalt wie die vorige, nur iſt ſie am Hauſe kräftiger gebaut und am Rücken abgeplattet. In derſelben Gegend iſt auch eine Doppelhacke (Fig. 34) im Gebrauche, die eine gewöhnliche Maishacke mit einer ſchwächeren Axt für geringeres Holz vereinigt: ihr Gewicht beträgt nur 1.40 Kilogr. Die Thüringer Axt (Fig 35) ſtimmt im Bau am meiſten mit der ſächſiſchen Axt überein. Die amerikaniſche Axt (Fig. 36) unterſcheidet ſich von unſern gewöhnlichen Aexten im Weſentlichen darin, daß ihre Blätter keine ebenen

Fig. 36.

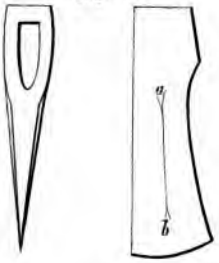
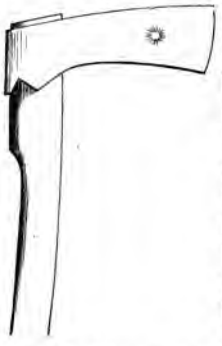


Fig. 37.



ſind, ſondern in einer der Mitte entlang laufenden Kante (a b) ſchwach aufſteigen. Sie kann ſich daher nur an dieſer Kante klemmen. Die pennſylvaniſche Axt hat die meiſte Aehnlichkeit mit der harzer Axt, doch ſind die Blätter außergewöhnlich ſtark aufgewölbt. Statt dieſer allgemeinen Wölbung ſind öfter auch die Blätter eben, und es ſitzt in ihrer Mitte eine kleine Beule, wodurch das Klemmen allein auf dieſen Punkt beſchränkt wird. Die ſpeſſarter Axt (Fig 38) iſt weniger empfehlenswerth, weil ſie keine ununterbrochen ebenen Blätter hat, wie die meiſten bisher aufgeführten. Der Helm iſt verhältnißmäßig ſehr lang, gewöhnlich faſt 0.90m.

Das Beil dient bei der Waldarbeit allein zum Beſchlagen der Stammhölzer, und wird in mehreren Waldungen zum Rohbeſchlagen der Floßhölzer vom gewöhnlichen Holzhauer, ſonſt aber in der Hand des Commerzialholz-Arbeiters und Zimmermannes geführt.

Das gewöhnliche Breitbeil hat die Form der Fig. 39; die Breitfläche a liegt nicht in derſelben Ebene, in der der Helm b liegt, damit beim Beſchlagen der Helm und die Hand Spielraum haben. Der Helm iſt kurz, meiſt nur 1/2 Meter lang, der Arbeiter ſteht beim Beſchlagen ſeitwärts vom Stamme. Eine andere, gleichfalls zum Waldgebrauche beſtimmte Form iſt die in Fig. 40 gegebene. Beilflächen und Helm liegen hier in derſelben Ebene, der Helm iſt über 1 Meter lang, und der Arbeiter ſteht beim Beſchlagen auf dem Stamme. Dieſes Beil iſt nament-

lich im Schwarzwalde im Gebrauche, und verdient hier, wie auf allen felſigen, ſchroffen Terrains deshalb den Vorzug vor dem erſteren, weil zu ſeiner zweckentſprechenden Anwendung nicht vorausgeſetzt wird, daß der Stamm von allen Seiten gleich zugänglich und auf allen Punkten gleich hoch über dem Boden erhaben iſt; der Stamm kann über einem Abgrunde, oder über einem Graben liegen, und deſſen ungeachtet von dem auf ihm ſtehenden Arbeiter ſicher beſchlagen werden.

Fig. 38.

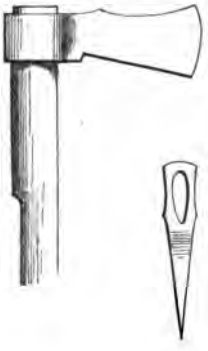
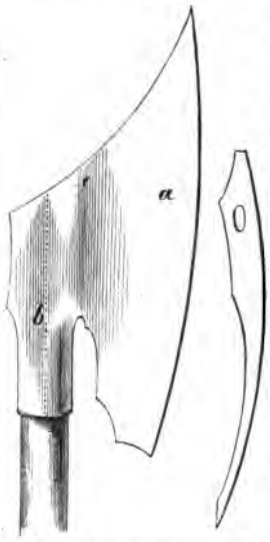


Fig. 39.



Die Heppe, Barte oder Hippe (Faſchinenmeſſer) dient hauptſächlich zur Fällung im Buſchholze, zu Faſchinenhieben, zum Anfertigen der Aſt- und Reiſerwellen in Hochwaldungen und zum Aufäſten der Stämme.

Die gewöhnliche Heppe zeigt Fig. 41; die Naſe am vordern Ende iſt eine bequeme Beigabe, da ſie beim Wellenbinden das Herbeiziehen der Reiſer erleichtert. Das engliſche Faſchinenmeſſer (Fig 42) iſt ganz von Eiſen gebaut; es hat eine ſäbelförmige Geſtalt, iſt 0.55 Meter lang und bei ſeinem kräftigen Bau für

Fig. 40.

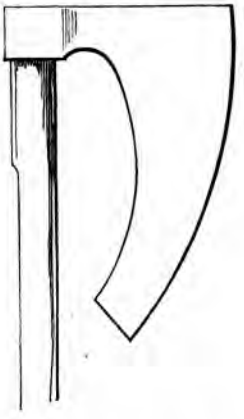


Fig. 41.

Fig. 42.

Fig. 43.

das ſtärkſte Faſchinenholz anwendbar. Ein ähnliches Werkzeug von vieler praktiſchen Brauchbarkeit iſt von der Form wie Fig. 43, es iſt im Rücken 15mm ſtark und hat nicht nur bei b, ſondern auch in a eine Schneide zum Durchhauen ſtärkerer Zweige

auf einer Unterlage. Die Courval'ſche Aufaſtungsheppe (Fig 44) hat eine Länge von 42 Centimeter und wiegt 1.50 Kilogr.; ſie iſt in der Mitte am ſtärkſten im Eiſen, um die Wucht des Hiebes möglichſt zu vermehren. Nach Courval erſetzt dieſes Werkzeug alle ſonſt zur Aufäſtung angewandten Inſtrumente, und wird von ihm auch zur Abnahme ſtarker Aeſte mit Vortheil angewendet.

Fig. 44.

Fig. 45.

Das Putzmeſſer oder der Maisſchnitzer (Fig. 45) dient zu Ausſ[illegible]ungen und Putzungen in jugendlichen Beſtän[illegible]n. Bei hinreichend kräftigem Bau gewä[illegible]es bei ſolchen Arbeiten große Vortheile.

2. Die Säge dient beim Holzhauerbetriebe vorzüglich zum Trennen der Baumſchäfte und Aeſte in ſenkrechter Richtung auf den Holzfaſerverlauf. Bei jedem geordneten haushälteriſchen Fällungsbetriebe iſt die Säge das wichtigſte Werkzeug, denn ſie iſt hier während mehr als der Hälfte der Zeit thätig, in welcher überhaupt Werkzeuge in Arbeit ſind[1]).

Die Waldſägen werden noch öfter aus Schmiedeeiſen und zwar durch Walzen gefertigt, das gewalzte Sägeblatt muß dann durch kaltes Hämmern ſo hart, ſteif und elaſtiſch als möglich gemacht werden. In der neueſten Zeit fertigt man die Waldſägen aus Gußſtahl, und ſollten bei Neuanſchaffungen gar keine andern mehr Anwendung finden, denn ſie übertreffen die alten Sägen an Leiſtungsfähigkeit erheblich. Bei der größeren Zähigkeit des Gußſtahles halten ſolche Sägen nicht blos Schrank und Schärfe beſſer, ſondern ſie vermindern durch ihre glatten Blattflächen ſehr bemerklich die Reibung im Schnitte.

Jede Holzſäge hat außer dem Widerſtande, den das zu zerſchneidende Holz darbietet, noch jenen zu überwinden, der durch die Reibung der Blattflächen an den rauhen Schnittwänden des Holzes, durch das zwiſchen den Zähnen ſich einlagernde Sägemehl und durch das Klemmen ſich ergibt. Die Sägezähne wirken hauptſächlich durch Zerreißen der Holzfaſern, und zwar tritt dieſe Wirkung um ſo mehr hervor, je weicher d. h. je poröſer das Holz iſt, vor allem alſo bei den Nadelhölzern; bei den Laubhölzern geht dieſe zerreißende Wirkung theilweiſe in eine ſchneidende über, ohne dieſe aber vollſtändig zu erreichen. Je mehr die Säge die Holzfaſer zerreißt, deſto mehr Sägeſpäne ergeben ſich, alſo mehr bei den weichen als bei den harten Hölzern.

[1]) Siehe Supplemente zur Forſt- und Jagdzeitung II. Band. S. 146.

Von einer guten Säge kann man fordern, daß ſie aus einem Material gefertigt ſei, das den richtigen Härtegrad beſitzt, um Schärfe und Schrank möglichſt lange zu halten; daß ſie möglichſt glatte Blattflächen hat, um die Reibung mit den Schnittwänden des Holzes auf das geringſte Maß zu beſchränken (zum gleichen Zwecke beſtreicht man öfter auch die Blattflächen mit Talg oder Fett); daß ſie zur möglichſten Verminderung des Einklemmens eine Verjüngung des Sägeblattes von der Zahnſeite gegen den Rücken zu beſitze; daß die Blattſtärke nicht größer ſei, als zur Straffer-haltung der Säge erforderlich iſt; und endlich daß ſie mit einer guten Zahnconſtruktion verſehen ſei; letztere iſt ſehr verſchieden, je nach der Art der Säge, unterſcheidet ſich aber weſentlich durch den Umſtand, ob die Säge für einfachen oder doppelten Zugſchnitt beſtimmt iſt.

Bei den Sägen für einfachen Zugſchnitt ſchneidet die Säge nur nach einer Richtung, und die Zähne haben dann gewöhnlich die Geſtalt eines rechtwinklichen Dreiecks (Fig. 46), wobei die kürzere Kathete rechtwinklich oder faſt rechtwinklich zum Sägerand ſteht; man nennt dieſe Steilſeiten der Zähne die Arbeitsſeiten. Bei den engliſchen Holzſägen (Fig 47) iſt die Hypothenuſe der Zähne häufig bogenförmig ausgeſchnitten. Die Arbeitsſeite zerreißt die im Wege ſtehende Holzfaſer, während beim Rückzuge die Säge leer geht. Dieſe für einfachen Zugſchnitt beſtimmten Sägen finden bei der Waldarbeit nur beim Façoniren der Nutzhölzer, d. h. beim Aufſchneiden derſelben nach der Längsrichtung des Stammes, und dann bei den einmännigen, zum Aufäſten ſtehender Stämme beſtimmten Sägen ihre beſchränkte Anwendung. — Sägen, welche auf doppelten Zugſchnitt berechnet ſind, erfordern auch eine andere Conſtruktion der Zahnform. Die meiſten Waldſägen ſind derartige Sägen. Die Zähne haben hier ſtets eine ſymmetriſche Geſtalt und ſind entweder gleichſchenkelige Dreiecke (Fig. 48), ſ. g. Wolfszähne, oder es ſind ſ. g. Stock- oder M-Zähne (Fig. 49 und 50); letztere beſtehen aus paarig zuſammen geſtellten recht- oder ſchiefwinklichen Dreiecken, deren eine Hälfte beim Hingang, und deren andere Hälfte beim Rückgange ſchneidet.

Fig. 46.

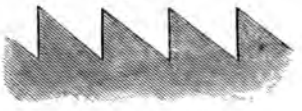


Fig. 47.

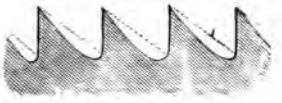


Fig. 48.

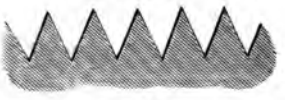


Fig. 49.

Fig. 50.

Jeder Zahnbeſatz muß Raum laſſen zur Bergung des Sägemehles, das als ſolches ein weit größeres Volumen beſitzt, (4—6 mal größer) als das Holz, aus dem es entſtanden iſt; daß dieſer Raum bei weichem Holze alſo größer ſein müſſe, als bei hartem, iſt die nächſte Folge. Man ſchafft den erforderlichen Raum, indem man

den Zähnen eine beträchtlich größere Tiefe (a b Fig. 51) gibt, als die Tiefe des Schnittes (a c) beträgt, und damit ergibt ſich als nächſte Folge, daß die Größe der Zähne um ſo bedeutender ſein muß, je weicher das Holz iſt.

Fig. 51.

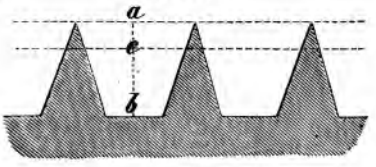
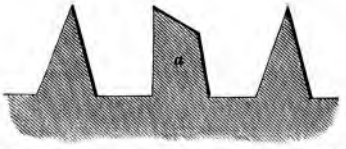


Fig. 52.



Was die Weite der Zahnzwiſchenräume betrifft, ſo war man bisher vielfach der Anſicht, daß dieſelbe für weiche Hölzer das dreifache, für harte Hölzer das doppelte des Raumes betragen müſſe, den ein Zahn einnimmt. Direkte Verſuche laſſen die Richtigkeit dieſer Annahme als zweifelhaft erſcheinen, und es hat den Anſchein, daß der Vortheil leichterer Bergung des Sägemehles durch eine größere Zahl arbeitender Zähne bezüglich der Leiſtungsfähigkeit reichlich überboten werde.

Um das Sägemehl raſch auszuwerfen, dienen ſ. g. Raumzähne oder Räumer (a Fig. 52); es ſind mehrere in gleichem Abſtande zwiſchen die Schneidezähne vertheilte, nicht ſchneidende Zähne, die in ſehr verſchiedener Geſtalt gefertigt werden. Bei ſehr vielen Sägen fehlen übrigens die Raumzähne gänzlich.

Es iſt leicht zu denken, daß die mannichfaltigſten Zahnconſtruktionen möglich ſein und auch vorkommen müſſen, da die Form der Zähne und deren Größe, dann die Weite des Zahnausſchnittes, Form und Zahl der Räumer ſo vielfach modificirt werden können.

Jede arbeitstüchtige Säge muß gut geſchärft ſein; das Schärfen geſchieht mittels einer gewöhnlichen dreiſeitigen oder beſſer zweiſeitigen Metallfeile derart und ſo oft, daß die Angriffsſeite des Zahnes ſtets meſſerſcharf iſt. Bei den Sägen für doppelten Zugſchnitt müſſen alſo die beiden Steilſeiten des Zahnes geſchärft werden, bei jenen für den einfachen Schnitt blos die eine Seite. Da die meiſten Sägen geſchränkt werden, ſo muß auch die Schärfung von zwei Seiten erfolgen (Fig. 53), und zwar ſo, daß der Feilſtrich im-

Fig. 53.

mer auf der innern Zahnſeite gegeben wird. Bei einer richtig geſchärften Säge müſſen ſämmtliche Zahnſpitzen in einer Linie liegen, ſonſt rupft die Säge. Eine gute Säge hält die Schärfung 5—6 Tage bei andauernder Arbeit.

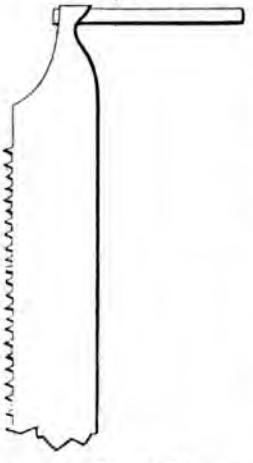
Mit Ausnahme der ſehr dicken Sägeblätter (in Sägemühlen) muß jede Holzſäge nach erfolgter Schärfung geſchränkt werden, um das Klemmen des Blattes zu verhüten. Das Schränken oder Ausſetzen der Säge beſteht da-

rin, daß wechſelweiſe ein Zahn etwas nach der einen, der nächſte nach der andern Seite hin ausgebogen wird, ſo daß kein Schneide-Zahn in die Ebene des Sägeblattes zu liegen kommt. Das Schränken ſetzt voraus, daß das Eiſen noch gerade hinreichende Weichheit beſitzt, um das Ausbiegen der Zähne, ohne zu brechen, zu geſtatten, aber mehr Weiche ſoll auch ein gutes Zeug nicht haben, ſonſt hält die Säge weder die Schärfung noch den Schrank.

Durch den Gebrauch nützt ſich die Schärfe der Zähne ab, und die ausgeſetzten Zähne geben ſich wieder in die urſprüngliche Lage zurück, d. h. ſie treten näher zuſammen. Darin beſteht der bemerkenswerthe Vorzug der Gußſtahlſägen, daß ſie Schärfe und Schrank beſſer halten, als die alten Sägen. Kommt übrigens unter andern ein zu ſpröder Zahn vor, ſo läßt er ſich leicht erweichen, wenn man ihn einige Augenblicke zwiſchen die Backen einer glühenden Zange einklemmt. Zum Schränken bedient man ſich des Schränkeiſens oder Schlüſſels, meiſt von der Form wie in Fig. 54; indem man den Zahn mit einem Einſchnitte des Eiſens faßt, vermag man ihn leicht auf die Seite zu biegen. Das Schränken erfordert Aufmerkſamkeit und Uebung, um nach dem Augenmaße die Zähne der einen und andern Seite je in dieſelbe Ebene zu legen. — Aus bereits oben angeführten Gründen muß der Schrank für das weiche Holz größer ſein, als für hartes; doch richtet ſich dieſes auch nach der Länge der Säge, da längere Sägen auch einen ſtärkeren Schrank erfordern.

Fig. 54.

Fig. 55.



Man kann zur Eintheilung der verſchiedenen Sägen mehrerlei Geſichtspunkte einnehmen; hierzu dient bald der Umſtand, ob die Säge in ein Geſtell eingeſpannt iſt, oder nicht, wonach man Spannſägen und freie Sägen unterſcheidet; oder man kann ſie nach der Zahnconſtruktion unterſcheiden, oder nach dem Umſtande, ob ſie von einem oder zwei Männern geführt wird. Dieſen letzten Umſtand wollen wir als Eintheilungsgrund hier benutzen.

a. Zweimännige Sägen. Die am meiſten im Gebrauche ſtehenden zweimännigen Sägen ſind folgende:

Die gerade Querſäge oder Schrotſäge (Fig. 55), 1,40—1,60^{m} Zuglänge und 12—15^{cm} Breite, — wie ſie gewöhnlich auch vom Zimmermanne geführt wird. Die Hefte ſind meiſtens rechtwinklich auf die Linie des Zahnbeſatzes, der in den meiſten Fällen aus Stockzähnen beſteht, eingefügt. Dieſe Säge bildet die Grundform für vielerlei bei den Waldſägen vorkommende

Modifikationen; letztere beſtehen hauptſächlich darin, daß die Linie der Zahnſpitzen eine mehr oder weniger leichte Beugung und Abweichung von der geraden Linie annimmt, ohne daß die Säge deßhalb den Charakter einer Geradſäge verliert. Die Geradſägen ſtehen bezüglich ihrer Leiſtungsfähigkeit hinter faſt allen andern Holzſägen bemerkbar zurück; ungeachtet deſſen findet man ſie zur Ungebühr noch an vielen Orten in Anwendung. Nur allein bei ſehr ſtarken Bäumen iſt ihre Verwendung gerechtfertigt, da dann allein nur eine ſehr lange Säge, und die Schrotſäge iſt die längſte von allen, benutzbar iſt.

Die Bügelſäge (Fig. 56) iſt gleichfalls eine Säge mit geradem Sägeblatt, welches letztere durch einen Bügel in Spannung erhalten wird. Durch einen derart elaſtiſchen Bügel kann auch eine ſehr lange Säge in Spannung erhalten und vor dem Verbiegen und Steckenbleiben bewahrt werden; deßhalb geſtattet ſie die Anwendung eines dünneren Blattes. Aber ſie nimmt zu ihrer Bewältigung auch wieder eine größere Kraft in Anſpruch, als die bügelfreie Säge.

Fig. 56.

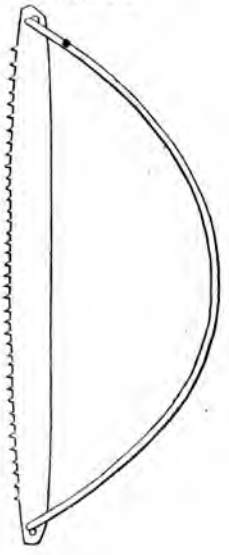


Fig. 57.

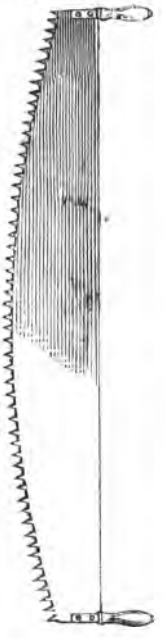
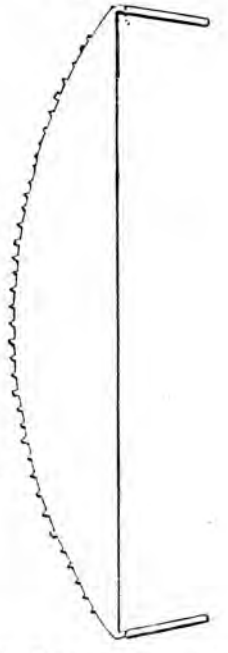


Fig. 58.



Dieſer Bügel wird aus glatten Vogelbeer- oder Haßelnußſtangen, aus geraden Aeſten ſehr alter Fichten, dann aus Rüſtern oder Eſchen, auch aus unterdrückten Tannen- oder Fichtenſtangen gefertigt, welche grün gebähet und über ein Wagenrad geſpannt werden, um ihnen die erforderliche Krümmung zu geben. Man findet

das Sägeblatt der Bügelſäge, die namentlich in den böhmiſchen und mähriſchen Gebirgen, im Reußiſchen ꝛc., zu Hauſe iſt, auch öfter mit einer ganz leiſen Beugung an der Zahnlinie, — ohne daß ſie dadurch aber den Charakter der Geradſägen verlöre.

Die Gießener Säge (Fig. 57) von Unverzagt bildet den Uebergang von den Gerad- zu den Bogen-Sägen; die mittleren Größen haben eine Länge von $1{,}42^{m}$ und 18^{cm} Blattbreite, ſie haben 55 Wolfs- und 7 Raumzähne. Dieſe Säge übertrifft alle Geradſägen bezüglich der Leiſtungsfähigkeit weitaus.

Für ſchwerere Hölzer würde dieſe Säge an Verwendungsfähigkeit gewinnen, wenn die Hefthalter nicht angenietet wären, ſondern mit dem Blatte aus einem Stück beſtänden, ſo daß die Hefte abgenommen, und die Säge durch den Schnitt gezogen werden könnte.

Die Bogenſäge, auch Wiegen-, Mond-, Bauch-, Krumm-, ſteyeriſche oder tyroler Säge genannt, unterſcheidet ſich von den vorigen durch die ſtark bogenförmige Krümmung der Zahnſeite (Fig. 58); der Zahnbeſatz findet ſich faſt bei allen Sägen derart in Form von ſteilgebauten Wolfszähnen. Die Zähne ſind oft in der Mitte etwas länger und verkürzen ſich gegen die beiden Enden zu, wo ſie weniger ſtark abgenützt werden.

Die Bogenſägen ſtehen mit mehr oder weniger Krümmung und in verſchiedener Länge in ſehr vielen Waldungen im Gebrauch. Die empfehlenswertheſten ſind die der k. würtemberg. Hütte Friedrichsthal bei Freudenſtadt im Schwarzwald conſtruirten, wo ſie in verſchiedenen Längen (1.10 — 2.60 Meter) von trefflichem Material zu beziehen ſind.

Fig. 59.

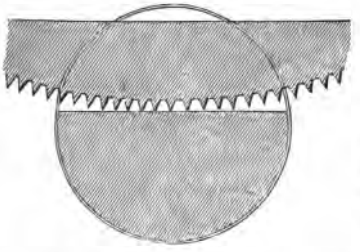
Die Thüringer Säge (Fig. 59) kann als Typus jener Bogenſägen betrachtet werden, bei welchen nicht nur die Zahnlinie ſondern auch der Rücken des Sägeblattes nach derſelben Richtung gekrümmt iſt. Dieſe Eigenthümlichkeit kommt hier und da auch bei flaugekrümmten Geradſägen vor.

Die Thüringer Säge ſteht der Schwarzwälder Bogenſäge bezüglich ihrer Leiſtung faſt gleich, doch iſt ihre Verwendbarkeit für ſchwere Hölzer beſchränkt, da ſie in ausreichender Länge gebaut, die erforderliche Straffheit des Blattes vermiſſen läßt.

Die Bogenſägen verdienen vor allen andern bekannten Sägen unbeſtritten den Vorzug, und zwar aus folgenden Gründen. Die Arbeit iſt für den an ſie gewöhnten Arbeiter weit leichter und weniger ermüdend, da die bogenförmige Bewegung der Säge der natürlichen bogenförmigen Armbewegung weit beſſer entſpricht, als die geradlinig arbeitende Schrotſäge; bei der erſteren kann der Arbeiter in mehr aufrechter Stellung verharren, während

er bei der letzteren vielfach knieend arbeiten muß. Bei richtiger Führung der Bogenſäge bleibt die linke Schulter des Arbeiters während des Schneidens in unverändert gleicher Höhe. — Da beim Arbeiten der Säge der Sägerand immer nur an einem Punkte die gemachte Schnittlinie berührt (Fig. 60), ſo vertheilt ſich die Arbeitsaufgabe gleichmäßiger auf alle Zähne, als dieſes bei der Geradſäge der Fall iſt, wo nur die vorausgehenden Zähne die Bahn öffnen, und die nachkommenden mehr oder weniger leer gehen. Die Bogenſäge erfüllt alſo daſſelbe, was man bei den Sägen in Schneidmühlen durch den Anlauf erreicht. — Aus derſelben Urſache behindert aber auch das Sägemehl den Gang der Säge weniger, und das Sägemehl wird beſſer ausgeworfen. Denn da die Säge nicht mit allen Zähnen zu gleicher Zeit auf dem Sägeſchnitt aufliegt, ſondern dieſen nur immer an einem Punkte berührt, ſo bleibt beiderſeits ein beträchtlich offener Raum, in welchem das Sägemehl in voller Lockerheit ſich anſammelt, und aus welchem es durch das Vorrücken des Berührungspunktes leicht ausgeworfen wird. — Endlich erhöht auch die Rundform die Dauer der Säge.

Fig. 60.



Es darf ſchließlich nicht überſehen werden, daß die Führung der Bogenſäge mehr Uebung und gewandtere Arbeiter fordert, als die Querſäge; denn beim Ungeübten bleibt die Säge durch Verbiegen des Blattes oft ſtecken, da es allerdings für den Anfang ſchwierig iſt, das Sägeblatt bei ſeiner wiegenden Bewegung ſtets in derſelben Ebene zu erhalten. Die Hauptregel für den Arbeiter iſt, die Säge ſtets mit leichter Hand zu führen, und in keiner Weiſe Gewalt durch Drücken oder Aufliegen auszuüben. Stümper und Holzhauer, welche nur alljährlich einige Wochen die Waldarbeit als Nebengeſchäft betreiben, kommen beſſer mit der Geradſäge zurecht. In der Hand des tüchtigen Holzhauers aber ſollte nur noch die Bogenſäge gefunden werden.

Die Leiſtungsfähigkeit der Sägen iſt abhängig von der Form und Conſtruktion der Säge, ihrem Gewichte, der Holzart und Holzſtärke, auf welche ſie bezogen wird.

Es findet ſich thatſächlich noch eine große Menge von Waldſägen im Gebrauche, die nachweisbar oft nicht einmal den dritten Theil der Arbeitsleiſtung gewähren, wie die gut gebauten Gußſtahlſägen, die alſo eine immenſe Kraftvergeudung bedingen. Die Geradſägen haben durchſchnittlich nur die halbe Leiſtungsfähigkeit gegenüber den Bogenſägen; unter letztern ſteht die Schwarzwälder Säge oben an, in mittelſtarkem Holze ſteht ihr die Thüringer ſehr nahe. Iſt die Säge ſowohl für harte wie für weiche Hölzer beſtimmt, ſo iſt die Gießener Säge empfehlenswerth.[1])

[1]) Vergl. Baur Monatſchr. 1871.

b. Einmännige Sägen. Dieſe unterſcheiden ſich von den zweimännigen Sägen durch weit geringere Dimenſionen, wie ſie der Handhabung durch eine Manneskraft entſprechen, und durch den Umſtand, daß das Blatt bei allen in einem Gatter oder einem Bügel in Spannung erhalten werden muß, um das Verbiegen deſſelben zu verhüten; endlich ſchneiden ſie meiſt nur nach einer Richtung, ſind alſo auf den Stoß berechnet. Sie ſind bei der Waldarbeit von untergeordneter Bedeutung, und finden nur Anwendung beim Zerkleinern und Aufarbeiten ſchwacher Stangenhölzer aus Durchforſtungen, und dann beim Aufäſten ſtehender Stämme.

Die einmännigen Sägen, welche zur Zerkleinerung der ſchwachen Durchforſtungsſtangen an einigen Orten zur Anwendung kommen, ſind durchaus mit der bekannten Säge des Schreiners vergleichbar; ſie ſind wie dieſe in einem leichten Holzgatter eingeſpannt, das Blatt iſt ein gewalztes dünnes Stahlblatt, die Zähne ſi[illegible] ohne Zahnlücken und ſchwach geſchränkt. Zu ihrer Handhabung improviſirt ſich der Holzhauer einen Sägebock, auf dem er die Stangen zu Prügel aufſchneidet. Dieſe Art der Ausformung des Prügelholzes iſt jedenfalls dem Aufſchroten mit der Axt ſchon der Holzerſparniß halber vorzuziehen, und fördert bei einiger Uebung mehr als die Axtarbeit. Häufig wird dieſe Säge von zwei Arbeitern in Bewegung geſetzt (Schitterſäge).

Fig. 61.

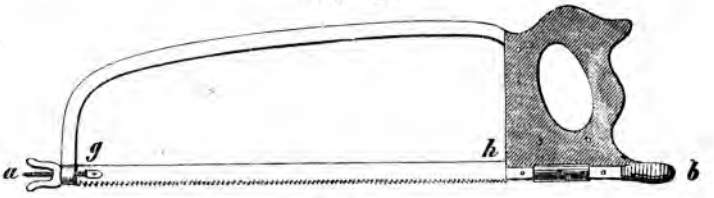
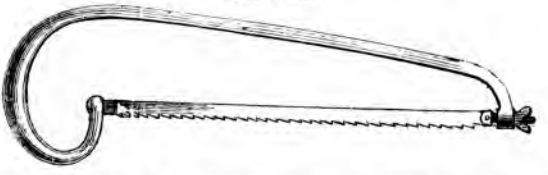


Fig. 62.



Die Aufäſtungsſägen dienen zum Abnehmen der Aeſte am ſtehenden Stamme und ſind darauf berechnet, daß der Arbeiter den Stamm beſteigt, oder die Aufäſtung vom Boden aus vornimmt. Die Figuren 61 und 62 zeigen die charakteriſtiſchſten Formen für die erſte Vorausſetzung, Fig. 63 die Ahlers'ſche Flügelſäge, welche für das Aufäſten vom Boden aus berechnet iſt.

Bis zu einer Höhe von 4—5 Meter iſt die Ahlers'ſche Flügelſäge zum Abnehmen trockener und geringer Aeſte bei Fichten ꝛc. empfehlenswerth; bei größerer Höhe verhindert das Schwanken der Stange faſt jede Arbeit, — um überhaupt letzteres möglichſt zu verhüten, iſt es nöthig die Stange ſtets möglichſt ſenkrecht zu halten.

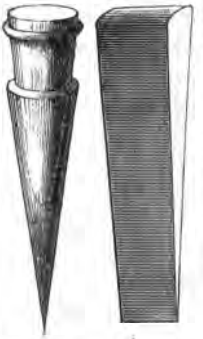
Fig. 63.

3. Zum Spalten des Holzes führt der Holzhauer eiſerne und hölzerne Keile (Scheide, Scharren) und dann die Spaltaxt.

Der eiſerne Keil hat gewöhnlich einen Kopf von Holz, der oben an der Schlagfläche durch einen eiſernen Ring zuſammengehalten wird, um das Zerſplittern des Kopfes zu verhindern (Fig. 64). Oefter auch iſt der Keil ganz von Eiſen (wie Fig. 65), wo er dann zum Eintreiben hölzerne Schlägel erfordert, während der mit hölzernem Kopfe verſehene Keil durch den Rücken der Spaltaxt eingetrieben wird.

Fig. 64.

Fig. 65.



Den hölzernen Keil (in Form der Fig. 65) fertigt ſich der Holzhauer aus Spaltſtücken von recht zähem mittelwüchſigen Buchen- oder Hainbuchenholz, und treibt zur Sicherung des Kopfes gleichfalls einen eiſernen Ring ein.

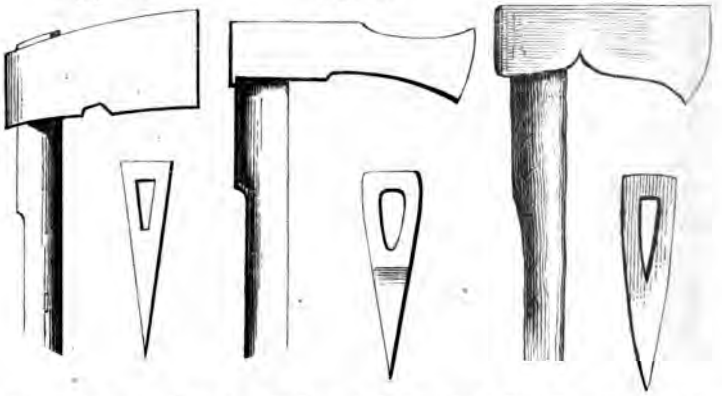
Im Allgemeinen arbeitet der Holzhauer mit eiſernen Keilen flüchtiger und ſicherer, denn es läßt ſich auch das ſchwerſpaltigſte Holz durch ſie trennen, während der hölzerne Keil in ſolchen Fällen nicht ausreicht, und ſtets das Vorhauen der Einſatzkluft durch die Spaltaxt nothwendig macht. — Eiſerne Keile haben dagegen, wenn ſie nicht ſorgfältig conſtruirt ſind, den Nachtheil, daß ſie gern ausſpringen, da an der glatten Eiſenfläche die Reibung weit geringer iſt, als bei Holzkeilen. Das Ausſpringen findet beſonders gern bei halbanbrüchigem und gefrornem Holze ſtatt; man verhindert es durch Einſtreuen von Sand oder trockener Erde in die Spaltkluft und durch richtigen Bau des Keiles ſelbſt. Letzterer ſoll möglichſt ebene Blattflächen (nicht gewölbte) haben, oder in der Mitte der letzteren je eine flach einſpringende Rinne tragen (2 Centimeter breit, 3 Millimeter tief), die unter dem Kopfe anfängt und in der Schneide ausläuft. Das Holz drängt ſich beim Arbeiten in dieſe Rinne ein und hält den Keil wie eine Zange feſt.

Die Spaltaxt (Möſel, Schlegelhacke, Keilhaue, Keiler) unterſcheidet ſich von der Fällaxt, wie ſchon oben geſagt, durch größeres Gewicht und ſtärkeren

Bau und beſonders dadurch, daß ſie einen wirkſameren Keil darſtellt. Die Spaltaxt wiegt meiſtens 2—$2^1/_2$ Kilogr., in einzelnen Fällen ſogar 3—$3^1/_2$ Kilogr. Was die Form betrifft, ſo ſtimmen die Spaltäxte gewöhnlich mit der gegendüblichen Fällaxt überein.

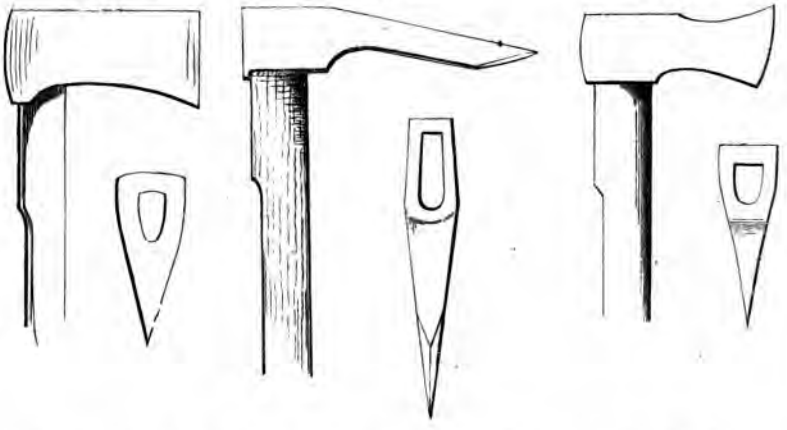
Die harzer Spaltaxt (Fig. 66), die beſonders ſtark am Hauſe iſt und über den Rücken 5.5cm. mißt, wiegt faſt $2^1/_2$ Kilogr. Die oberbayriſche (Fig. 67) wiegt 2.25

Fig. 66. Fig. 67. Fig. 68.



Kilogr. und hat im Gegenſatz zur Fällaxt einen platten Rücken, um ſowohl zum Eintreiben der Keile zu dienen, wie alle Spaltäxte, theils auch um damit dürre Aſtſtumpfe beim Putzen des gefällten Stammes wegſchlagen zu können. Fig. 68 zeigt die Thüringer Spaltaxt; ſie gehört mit zu den ſchwerſten Keilhauen.

Fig. 69. Fig. 70. Fig. 71.



Die Prager Spaltaxt (Fig. 69) bildet wohl unter allen Spaltäxten den ſtumpfeſten Keil; ſie iſt auf das Spalten von kurzen Nadelholzſcheiten von der Stirn aus berechnet, und dient daher mehr zum Kleinmachen des Holzes am Conſumtionsorte

ſelbſt. Ebenſo der Wiener Spitzmöſel (Fig. 70), der bis gegen 4 Kilogr. ſchwer iſt. Eine gut gebaute Spaltaxt iſt in einigen Gegenden von Schleſien im Gebrauche (Fig. 71), ſie nähert ſich einigermaßen der ſteyeriſchen Axt.

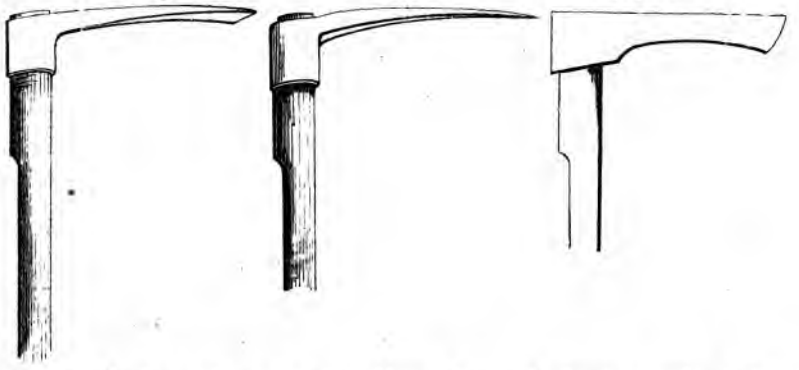
Zu den Spaltwerkzeugen, welche der Holzhauer führt, kann auch noch der im II. Abſchnitte öfters erwähnte Daubenſchlitzer (Daubenreißer oder Klötzeiſen), Fig. 21 gerechnet werden. Alle übrigen Spaltinſtrumente ſind keine Holzhauerwerkzeuge mehr.

4. So einfach die bisher betrachteten, zur Gewinnung der oberirdiſchen Holzmaſſe beſtimmten Werkzeuge waren, ſo mannigfaltig nach Art und Conſtruktion werden dieſelben, wenn es ſich um die Gewinnung der unterirdiſchen Holzmaſſe, d. h. wenn es ſich um die Werkzeuge zum Stockroden handelt.

a) Die einfachen Rodewerkzeuge beſtehen in Rodehaue, Spitzhaue, Rodeaxt; dazu kommt noch eine kurze Wiegenſäge, Brechſtange, Keile und die Ziehſtange oder ſtatt deren ein Ziehſeil.

Die Rodehaue (Rodehacke) (Fig. 72), eine etwa 30^{cm} lange und 5—6^{m} breite ſtarke gut verſtählte, am Stiele gut befeſtigte Haue, dient dazu den Boden aufzuhacken und ſchwache Wurzeln durchzuhauen. Bei felſigem Terrain kommt öfter neben der Rodehaue auch noch eine Spitzhaue zur Verwendung, die, wie Fig. 73 zeigt, ſtatt in eine ſchmale Schneide in eine Spitze ausläuft.

Fig. 72. Fig. 73. Fig. 74.



Die Rodeaxt dient zum Durchhauen der aufgeräumten ſtarken Seitenwurzeln, und beſteht in einer gewöhnlichen gegenüblichen Fällaxt. Da die Rodeaxt jedoch vielfacher Beſchädigung beim Gebrauche ausgeſetzt iſt, ſo bedient ſich der Holzhauer als Rodeaxt gewöhnlich einer abgelegten, zur reinen Holzarbeit nicht mehr ganz dienlichen Fällaxt (Erdäxte). Statt deſſen findet man auch hier und da, z. B. in Böhmen, eine beſondere ſchmale und ſchlank gebaute Axt im Gebrauche (Fig. 74), die bemerkenswerthe Vortheile bieten ſoll.

Um bei ſtarken Wurzelſtöcken die hoch austretenden aufgeräumten dicken Seitenwurzeln vom Stocke zu trennen, bedient man ſich häufig ſtatt der Axt einer Säge, und benutzt dann hierzu eine kürzere Wiegenſäge gewöhnlicher Conſtruktion.

Die Brechſtange dient zum Ausbrechen der vom Stocke getrennten Seitenwurzeln, und beſteht in der Regel aus einem deichſelſtarken, am Ende keilförmig zugeſchnittenen, 2—3^{m} langen Reidel aus zähem Holze. Bei der Baumrodung verwendet man hier und da auch gewöhnliche eiſerne Keile, über deren Gebrauch bei der Rodarbeit ſelbſt das Nöthige bemerkt werden ſoll.

Die Ziehſtange iſt eine möglichſt lange und dünne Nadelholzſtange, welche an ihrem obern dünnen Ende mit einem eiſernen Haken verſehen iſt, um den angerodeten Stamm damit umzuziehen. Am untern Ende ſind öfters kurze Seilſtücke angeflochten, um die Angriffspunkte zu vermehren. Statt der Ziehſtange können auch Ziehſeile dienen, an deren einem Ende ein eiſerner Haken ſich befindet.

Fig. 75.

Zum Einhängen des letzteren muß der Baum entweder beſtiegen werden, oder man ſetzt (nach Carl Heyer) den Haken loſe auf eine leichte, hinreichend lange Stange, und hebt ihn mittels derſelben auf den betreffenden Aſt, worauf dann die Stange wieder herausgezogen und weggenommen wird. (Fig. 75.) Für ſehr hohe ſchlanke Stämme iſt die Anwendung von Ziehſeil und Ziehſtange beſchränkt und das jedesmalige Beſteigen derſelben iſt zu zeitraubend.

b) Zur Erſparung an Arbeitskraft hat man die eben genannten Rodewerkzeuge durch Maſchinen (Stockrodemaſchinen) zu erſetzen ſich bemüht. War dieſer Gedanke auch ſchon in früheren Zeiten öfters hervorgetreten, ſo wurde er doch erſt in der neueſten Zeit recht fruchtbar, nachdem ſich der Mangel an Arbeitskräften in vielen Gegenden in empfindlichſter Weiſe fühlbar gemacht, und die hohen Holzpreiſe auch zur Benutzung der unterirdiſchen Holzmaſſe aufgefordert hatten. Wenn wir uns hier auf die Betrachtung jener beſchränken müſſen, welche am meiſten bekannt und in Anwendung gebracht wurden, ſo ſchließt dieſes kaum einen Entgang in ſich; denn die überaus größte Zahl aller bis heute conſtruirten Stockrodemaſchinen iſt von kaum nennenswerther praktiſcher Bedeutung.

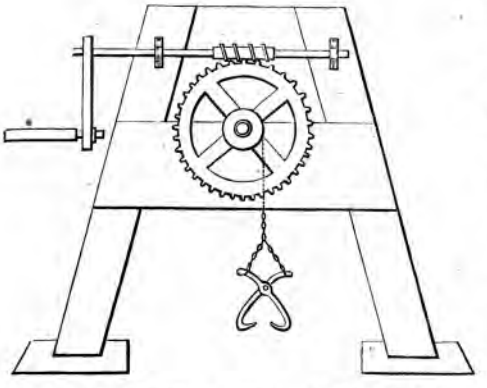
Unter den mehrgenannten Stockrodemaſchinen, — dem Waldteufel, Zahnbrecher, der Schuſter'ſchen, Gangloff'ſchen Maſchine, der Du Hamel'ſchen,

Haßenfratz'ſchen, Ballinger'ſchen, Mitterbach'ſchen, Wohmann'ſchen, Glöckner'ſchen ꝛc. Rodemaſchine[1]), — unterwerfen wir nachfolgend die wichtigſten einer näheren Betrachtung.

Fig. 76.

Der Waldteufel (Fig. 76) iſt wohl eine der älteſten Stockrodemaſchinen, denn er war ſchon ſeit unbeſtimmter Zeit in der Schweiz im Gebrauche, als ihn Walo von Greierz zu Lenzburg im Canton Aargau in den vierziger Jahren aus der Verborgenheit zog und die forſtliche Welt damit bekannt machte; außerdem iſt der Waldteufel unter dem Namen Reutelzeug ſchon lange in den ſteyeriſchen und bayeriſchen Alpen, wenn auch nicht zum alleinigen Gebrauche beim Stockroden, bekannt.

Fig. 77.



Der Waldteufel beſteht im Weſentlichen aus zwei ſtarken, in derſelben geraden Linie wirkſamen, eiſernen Ketten, zwiſchen welchen ein langer hölzerner Hebel in ähnlicher Weiſe wirkt, wie der Hebel an der gewöhnlichen Heblade. Das Ende der erſten Kette (A Fig. 76) wird an einem benachbarten, hinreichend ſtarken Wurzelſtocke oder Baum befeſtigt, das entgegengeſetzte

[1]) Eine kurze ausreichende Beſchreibung dieſer Maſchinen findet ſich am beſten zuſammengeſtellt in „Anweiſung zum Baum- und Stockroden von Schuſter", Leipzig bei Arnold. Siehe auch die Leipz. illuſtr. Zeitung vom 4. April 1863, und forſtl. Mitth. des bayr. M.-Forſtbüreau, III. Bd., 2. Heft.

Ende derſelben Kette findet am Hebel C und zwar bei o ſeine Befeſtigung, in welchem Punkte der Hebel ſeinen feſten Unterſtützungs- und Drehungspunkt hat. Die zweite Kette B wird um den auszurodenden Stock oder Baum geſchlungen (der natürlicherweiſe geringeren Widerſtand entgegenſetzen muß, als der Befeſtigungspunkt der Kette A), und mit dem andern Ende dadurch mit dem Hebel in Verbindung geſetzt, daß abwechſelungsweiſe bald die eine, bald die andere der beiden Arbeitsketten m und n in dieſe Kette eingehackt wird. Durch Hin- und Herbewegen des Hebels wird bald die eine, bald die andere der beiden Arbeitsketten vorgeſchoben, und kann nun mit ihrem Haken um einen Ring in der Kette B weiter greifen, d. h. letztere um einen Ring näher herbeiziehen, als es bei der vorausgegangenen Lage des Hebels der Fall war. Durch öftere Wiederholung dieſer Operation wird die Kette B mehr und mehr herbeigezogen und der an ihr hängende Stock ſchließlich ausgeriſſen. Die Kette B wird in der Regel auf den größten Theil ihrer Länge durch ein ſtarkes Seil erſetzt, ſo daß nur das der Maſchine zugekehrte Ende die nöthige Zahl Kettenringe zum Forthängen der Arbeits- oder Ziehhaken hat[1]).

Die Schuſter'ſche Stockrodemaſchine, wie ſie in Fig. 77 abgebildet iſt, ſcheint nach dem Waldteufel am meiſten in Anwendung gebracht worden zu ſein. Ihre Einrichtung wird durch Betrachtung der Figur klar; ſie iſt ein mit Kurbelbewegung verſehener Haſpel.

Außer dieſen mehr complicirten und ſchwerfälligen Maſchinen erwähnen wir noch einige der einfacheren, und zwar

Fig. 78.

den Zahnbrecher (Fig. 78), ein Stockrode-Werkzeug, das mit dem bekannten, zum Wälzen der Stämme gebrauchten Wendehaken Aehnlichkeit hat, — und zum Ausdrehen der hinreichend angerodeten Stöcke benutzt wird[2]).

Der Hebebock (Fig. 79)[3]), wie er in den bayeriſchen Alpen im Gebrauche ſteht, hat mit vorerwähntem Zahnbrecher viele Aehnlichkeit; er dient aber weniger zum Ausdrehen der Stöcke wie dieſer, als vielmehr zum Ausheben oder Ausziehen, indem der eiſerne hakenförmige Ziehhaken unter eine Wurzel des angerodeten Stockes und die Stange auf den Stock gebracht wird, welcher derart als Unterſtützungspunkt für den Hebel dient.

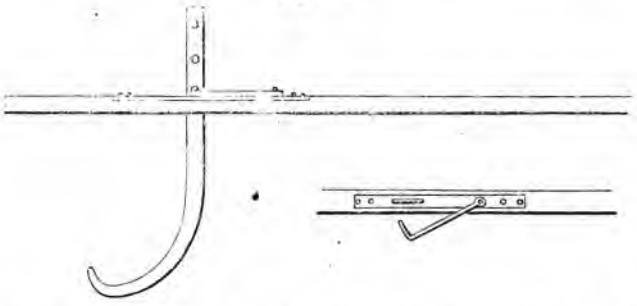
Die Wohmann'ſche Baumrodevorrichtung beſteht, wie Fig. 80 zeigt, aus einer kräftigen Nadelholzſtange (a), die am obern Ende mit einem eiſernen

[1]) Ueber den Gebrauch, die Vortheile und Mängel der Stockrodemaſchinen wird in der Folge bei der Stockrodung gehandelt.

[2]) Das Nähere ſiehe in der Monatsſchrift für Forſt- und Jagdweſen. 1858. S. 186.

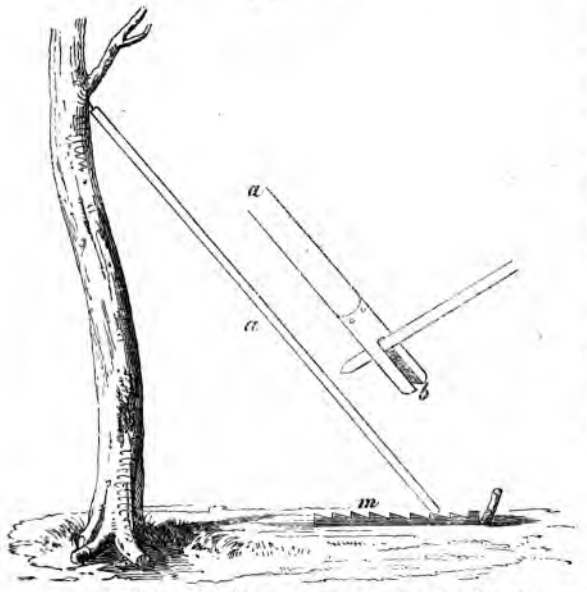
[3]) Siehe Mittheilungen über Forſt- und Jagdweſen in Bayern III. 2. S. 237. — Ueber den ſ. g. „Wurzelbrecher" ſiehe Schleſiſche Vereinsſchrift 1859. S. 117.

Fig. 79.



Stifte, zum Einſtoßen in den zu rodenden Stamm, verſehen iſt, und am andern Ende einen gabelförmigen Eiſenbeſchlag hat (ſiehe die Figur bei b). Dieſe Stange wird vorerſt in den Baum eingeſtoßen, dann auf das ſog. Zwickbrett (m) in eine der hinterſten Kerben eingeſetzt, und nun mit Hülfe einer Brechſtange von einer Kerbe des Zwickbrettes zur anderen fortgehoben. Der hinreichend angerodete Stamm wird auf dieſe Weiſe umgedrückt und die Anwendung der Ziehhaken umgangen.

Fig. 80.



Das große Gewicht dieſer Vorrichtung (225 Kilogr.) ſtand bisher der ausgedehnteren Anwendung derſelben im Wege; Draudt hat dieſelbe mit nur 105 Kilogr. conſtruirt, und empfiehlt dieſelbe in dieſer Form, als eine der praktiſchſten Rodevorrichtungen.[1])

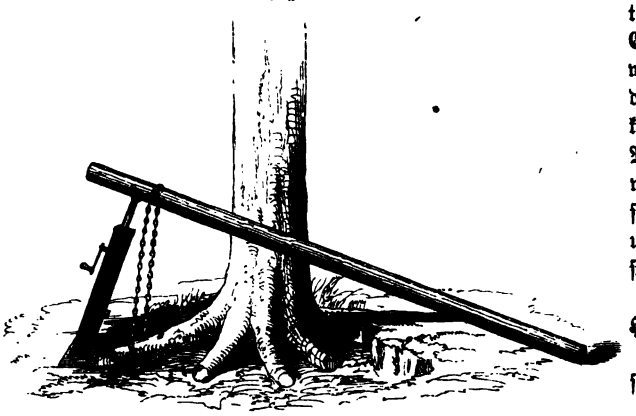
Auch die einfache Wagenwinde kann mit großem Vortheile zum Roden verwendet werden, wie dieſes z. B. in den oberen Schwarzwaldgegenden[2]) mit beſtem Erfolge der Fall iſt. Unter den mancherlei Verwendungsarten der Wagenwinde iſt eine der hauptſächlichſten in Fig. 81 dargeſtellt.

[1]) Forſt- und Jagdzeitung. 1870. S. 219.

[2]) Siehe den Bericht von Roth in der Monatsſchrift für Forſt- und Jagdweſen. 1859. S. 185.

Im Mainhardter Walde in Würtemberg hat man in neuerer Zeit eine fahrbare Winde, ihrer Einrichtung nach der gewöhnlichen Bauwinde ähnlich, und nach den darüber gelieferten Berichten[1]) mit einem Erfolge in Anwendung gebracht, der höchst bemerkenswerth ist. Die Maschine dient sowohl zum Roden stehender Bäume und von Wurzelstöcken, als auch außerdem zum Herausziehen von Stämmen und schweren Lasten aus Schluchten oder steil einfallenden Gehängen an die Abfuhrwege, und würde sich wegen ihrer mannichfaltigen Anwendbarkeit, ihrer leichten Aufstellung und Handhabung, besonders aber ihrer großen Kraftwirkung halber sehr empfehlen, — wenn die Anschaffungskosten nicht so hoch wären.

Fig. 81.



Diesen Rodemaschinen fügen wir schließlich noch die Erwähnung einer Vorrichtung bei, die nicht zum Roden, sondern zum Zerkleinern starker Wurzelstöcke dient, und mit dem Namen Sprengschraube belegt wurde. Die erste Anregung und Construktion gab Carl Uhrich zu Züschen im Wernigerod'schen, und war dieselbe in dieser Form auf Anzünden durch Schwamm berechnet. Fribolin in Würtemberg hat diese unsichere Zündung durch Anbringung eines Büchsenschlosses erheblich verbessert. (Fig. 82 und 83.) Diese Vorrichtung ist darauf berechnet, in einfacher und sicherer Weise die zum Zersprengen starker Stöcke erforderliche Pulverladung einzubringen und einen möglichst vollständigen Krafteffekt zu vermitteln.

Die Uhrich'sche Sprengschraube hat Aehnlichkeit mit einem großen Bohrer; sie ist ganz aus Eisen gefertigt, besteht aus einem 40—50cm. langen und etwa 3cm. dicken Cylinderstifte, der sich oben in die beiden Angriffshandhaben fortsetzt, auf eine längere Strecke scharf geschnittene Schraubengewinde trägt, und in seiner ganzen Länge durchbohrt ist, um die Pulverfüllung aufzunehmen. Diese Zündröhre erweitert sich oben in die Zündpfanne, von welcher aus der Schuß durch einen entzündeten Schwamm entladen wird. — Die verbesserte Fribolin'sche Sprengschraube ge-

[1]) Dengler's Monatsschrift. 1862. S. 291.

währt durch ſichere Entladung des Schuſſes mittels eines Kupferhütchens namhafte Vorzüge, und verdient die ausgedehnteſte Anwendung. Fig. 82 zeigt dieſelbe mit

Fig. 82.

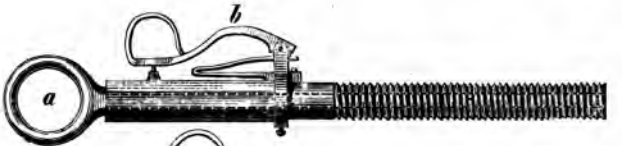
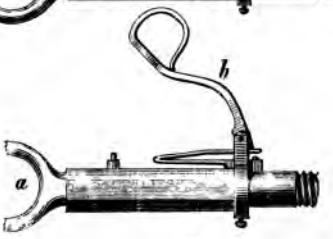


Fig. 83.



geſchloſſenem, Fig. 83 mit aufgezogenem Hahne (b). Durch den Ring (a) wird ein Querholz geſteckt, um die Sprengſchraube in das vorgebohrte Loch einzuſchrauben. Das Entladen geſchieht durch einen Abzugsfaden, welcher am Hahn befeſtigt wird.[1])

IV. Kapitel.

Zeit der Holzfällung.

Die Fällungszeit kann durch verſchiedene Umſtände bedingt werden, und zwar

1. Durch die Rückſicht auf möglichſt beſte techniſche Qualität des Holzes. Wir haben den Einfluß der Fällungszeit auf die verſchiedenen techniſchen Eigenſchaften des Holzes bereits im I. Abſchnitte näher betrachtet, und daraus entnommen, daß ein ſolcher bezüglich der Brennkraft in kaum nennenswerthem Maße vorhanden iſt, vorausgeſetzt daß das Holz jedesmal einen vollſtändigen Austrocknungsprozeß durchmacht, daß dagegen bezüglich der Dauer die Winterfällung bei Laubholz-Nutzhölzern der Sommerfällung vorgezogen wird.

Winterholz wird weniger von Schwindriſſen heimgeſucht, als im Sommer gefälltes; doch bezieht ſich dieſes mehr auf Laub- als auf Nadelholz.

2. Die verfügbaren Arbeitskräfte. In den meiſten Gegenden ſtehen im Winter mehr Arbeitskräfte zu Gebot als im Sommer, wo jede Hand in der Landwirthſchaft vollauf Beſchäftigung findet. Wenn nicht andere dringendere Gründe entgegenſtehen, liegt es alſo ſchon im Intereſſe der Forſtverwaltung, die freien

[1]) Mechaniker Mayer zu Tannheim b. Donaueſchingen fertigt dieſe empfehlenswerthe Sprengſchraube mit Ladeſtock um den Preis von 4 Thlr.

Kräfte im Winter zu benutzen; man erfüllt hiermit zugleich eine Forderung der Volkswirthschaft, durch die Winterfällung der feiernden Bevölkerung Verdienst zu beschaffen und Arbeit zu geben.

Dieses Verhältniß ist um so stärker ausgeprägt, je mehr die Landwirthschaft die wichtigste Beschäftigung einer Bevölkerung ist. Im Innern großer Waldgebirge gestaltet sich die Sache häufig anders, der Mann gehört hier fast das ganze Jahr dem Walde, er inclinirt wenig zu anderer Beschäftigungsweise, und das geringe Feldgelände wird durch die Frauen und Kinder, freilich oft so schlecht als möglich, besorgt. Ist eine solche Gegend mit reichlicher Bespannung versehen, so nimmt gewöhnlich der Holztransport per Achse während der bessern Jahreszeit, wo die Wege am leichtesten passirbar sind, die Arbeitskraft des Sommers nicht unbedeutend in Anspruch. In Fabrikgegenden ist in der Regel das ganze Jahr Mangel an Arbeitskraft für den Wald, und namentlich im Sommer, der noch anderweitigen Verdienst in Menge bietet.

3. Die klimatischen Verhältnisse einer Gegend sind ein weiteres Moment, das sich für die Fällungszeit oft in zwingender Weise geltend macht; denn wo der Winter streng und der Schneefall so reichlich und andauernd ist, daß eine Beschäftigung im Freien nicht möglich ist, da verbietet sich die Winterfällung von selbst. Doch wenn auch in solchen Gegenden die Fällung selbst nicht betrieben werden kann, so ist doch nicht immer auch das Rücken und Herabschleifen der gefällten Hölzer unmöglich; die glatte Schneebahn fordert vielmehr in den meisten höheren Gebirgen geradezu zu einem fleißigen Bringungsbetriebe auf. — In den Tieflagen und Mittelgebirgen verhindert die Winterstrenge nur ausnahmsweise einen ununterbrochenen Fällungsbetrieb in dieser Jahreszeit.

4. Hiebsart. Bezüglich jener Hiebsarten, die allein den Zweck der Nutzung haben, wie z. B. bei den Kahlhieben, ist die Zeit der Fällung von geringer Bedeutung, mehr schon bei jenen Hieben, welche neben der Nutzung auch die Pflege der Bestände bezwecken. Hiebe zur natürlichen Verjüngung endlich, namentlich im Laubholze, erheischen den Hieb zu jener Zeit, in welcher durch Fällung und Ausbringung des Holzes der geringste Schaden am jungen Aufschlage erfolgt, und das ist der Winter mit mäßiger Schneedecke.

Bei den Ausjätungs-, Läuterungs- und auch den Durchforstungshieben in jüngerem Holze ist der belaubte Zustand des Waldes für eine zweckentsprechende Ausführung wünschenswerth, ja in vielen Fällen selbst nothwendig. Wenn nämlich rasch und schlank in gedrängtem Schlusse emporgewachsene Junghölzer in rauher, durch Schnee und Duft heimgesuchter Lage im Spätherbste durchforstet werden, so erleiden sie häufig sehr beträchtlichen Schaden durch Umbiegen und Brechen der schlanken Gerten und Stangen, während der Frühjahrs- oder Sommerhieb ihnen Zeit giebt, im Laufe des Sommers etwas zu erstarken und dem Schaden in der Hauptsache zu entgehen. Verjüngungshiebe im Laubholz, namentlich die ersten Nachhiebe auf steilen Flächen werden am besten bei tüchtiger Schneelage aus-

geführt, um den Aufſchlag vor dem Schaden, der beſonders hier durch das Abbringen des Holzes erwächſt, möglichſt zu bewahren. Im Sommer, wenn alles im Entfalten und Entwickeln begriffen iſt, und die zarten Holztriebe ſo leicht auch einer geringeren Beſchädigung unterliegen, — da bedarf der Laubholzwald der Ruhe und Schonung, die auch dem Nadelholzwalde, mit natürlichem Verjüngungsgange, wohl thun würde, wenn ſie, bei der meiſt hohen Winterſtrenge der größeren Gebirgscomplexe dieſer Art, überhaupt beſchafft werden könnte; aber auch hier ſetzt man den Hieb der Verjüngungsorte wenigſtens in der Zeit vom Ausbruche der Knoſpen bis zu ihrem Schluſſe aus, und bethätigt in dieſer Zeit vorzüglich die Durchforſtungs- und Vorbereitungshiebe (Schwarzwald). Rindenhiebe bedingen geradezu die Fällung zur Zeit des beginnenden Saftfluſſes, — auch die Korbmacherwaare ſoll größeren Gebrauchswerth beſitzen, wenn ſie während der Saftzeit gewonnen wurde; doch geſchieht vielfach der Hieb in Kopfholzbeſtänden auch vor dem Laubausbruche, von Mitte Februar bis Ende März. Dieſe letztere Zeit iſt überhaupt die beſte Fällungszeit für alle Ausſchlagwaldungen, denn benutzt man dazu den Vorwinter, ſo hat die Erfahrung gezeigt, daß bei harter Kälte die Stöcke häufig zu Grunde gehen, oder daß die frühzeitig hervortreibenden Stocklohden ſtark von Spätfröſten zu leiden haben. Beim Winterhiebe löst der Froſt die Rinde oben los, das Ueberwallungskiſſen bildet ſich dann tief unten zwiſchen Holz und Rinde, hindert eine reichliche Knospenentwicklung, und oft veranlaßt das Loslöſen der Rinde das Einfaulen des Stockes. Wo dagegen Arbeitermangel herrſcht, und der Frühjahrshieb, der Hieb des Oberholzes, die Nachpflanzungen ꝛc. dadurch ungebührlich verzögert zu werden drohen, da führt man beſſer den Hieb im Herbſte, ſehe aber dann auf möglichſt tiefen Hieb hart am Boden. Der Saftthieb hat erfahrungsgemäß ſchwächere Lohden zur Folge. — Welche Zeit die beſte zur Aufäſtung der Stämme iſt, iſt noch nicht ſicher entſchieden. Obgleich man z. B. im Schwarzwalde beſſere Erfolge von der Aufäſtung im Sommer als von jener im Winter erhalten haben will, wird doch die Zeit der Saftruhe vorerſt, und beſonders bei den Laubbäumen, gewöhnlich vorgezogen. — Wo Stockrodung ſtattfindet, geſchieht ſie gewöhnlich im Sommer; in ſtark bevölkerten oder wenig andern Verdienſt gebenden Gegenden iſt ſie ein Mittel, die ärmeren verdienſtloſen Waldarbeiter auch außerhalb der regulären Fällungszeit zu beſchäftigen.

5. Die Holzart. Die Nadelhölzer, beſonders Fichte und Tanne, leiden bekanntlich am meiſten durch die Verheerung des Inſektenfraßes. In und unter der Rinde befindet ſich der Brut- und Fraßplatz der verſchiedenen Bostrichus-Arten. Um dem Verderbniß durch Inſekten vorzubeugen, iſt vollſtändiges Entrinden des gefällten Holzes unerläßliche Bedingung; da dieſes aber nur im Frühjahr und Sommer in vollſtändiger Weiſe möglich iſt, ſo wird in allen großen Nadelholzforſten der Sommerfällung mit Recht der Vorzug gegeben.

Daß nur die Nutzholzſtämme, nicht das Brennholz, dem Schälen unterworfen wird, verſteht ſich von ſelbſt. Im Schwarzwald will man ſogar die Erfahrung gemacht haben, daß das im Winter gefällte Nadelholz überhaupt durch Wurmfraß weit mehr verunſtaltet werde, als das Sommerholz.

6. Auch die Transportmethode, durch welche das gefällte Holz ver-

bracht werden soll, kann für die Wahl der Fällungszeit unter Umständen bestimmend sein, indem es anerkannte Erfahrung ist, daß im Sommer gefälltes Holz leichter und besser sich vertriften und flößen läßt, als Winterholz; die Brennholztrift hat dann weniger Senkholz, und die Stammflöße gestatten eine stärkere Oblast. Es erklärt sich dieses leicht aus dem vollständigeren Austrocknungsprocesse, dem das Sommerholz im Gegensatz zum Winterholze unterliegt.

7. Die Möglichkeit einer lukrativen Holzverwerthung ist, wie im vierten Abschnitt angegeben wird, wesentlich von der Zeit der Holzverkäufe abhängig. Letztere ist aber in der Regel durch die Fällungszeit bedingt, und bildet daher auch die Absicht bestmöglicher Verwerthung ein Moment für die Bestimmung der Fällungszeit. Wo andere Rücksichten und Hindernisse nicht im Wege stehen, soll man sich daher mit der Fertigstellung der Schläge so richten, daß das Material zu jener Zeit zur Verwerthung gebracht werden kann, in welcher es am besten bezahlt wird.

So wird man überall z. B. die Oekonomiehölzer, Hopfenstangen, Bohnenstangen ꝛc. am besten im Frühwinter zur Fällung bringen, damit deren Verkauf noch vor dem Frühjahr bethätigt werden kann. — Wo die Verwendungsfähigkeit, also die Verkäuflichkeit, an eine specielle Fällungszeit geknüpft ist, wie bei den zum Imprägniren oder zur Papierfabrikation bestimmten Hölzern, da muß man dieser Rücksicht vor Allem Folge geben.

Daß endlich noch örtliche Momente in vorliegender Frage mit in die Wagschale fallen können, wie Hochwasser, regelmäßig zu gewisser Zeit eintretende Ueberschwemmungen, nur durch Frost ermöglichte Zugänglichkeit bruchiger Orte u. dgl., bedarf blos der Erwähnung.

Alle diese Verhältnisse vereinigen sich in ihrer Gesammtwirkung nun dahin, daß im Allgemeinen für die höheren rauhen Gebirgslagen und die meist hier sich vorfindenden ausgedehnten Nadelholzforste die Sommerfällung sich als nothwendig ergibt; während die beste Fällungszeit für die mildern klimatischen Lagen, in welchen mehr die Laubhölzer zu Hause sind, im Allgemeinen der Winter ist.

Die Winterfällung bewegt sich gewöhnlich in der Zeit von Ende October bis Ende März; sie ist unstreitig die naturgemäßeste, weil der Wald hier durch den Vegetationsabschluß zur Ruhe und Reife gelangt ist und weniger der Schonung bedarf. Auch in den mildesten klimatischen Lagen kann die Winterfällung nicht ganz ununterbrochen betrieben werden; oft hindert vorübergehender hoher Schnee, oft starker Frost ohne Schnee die Fortsetzung; im ersten Falle kann man den zu fällenden Stamm nicht tief genug am Boden greifen, es gibt hohe Stöcke, bei hartem Plattfroste leidet der Aufschlag Noth, das Spalten und Roden ist erschwert und auf den Hiebsplätzen wird viel Holz verfeuert.

Was die Vertheilung der einzelnen Hiebsarten auf die verſchiedenen Wintermonate betrifft, ſo iſt es Regel, mit den Beſamungshieben und den Nachhieben im Laubholz ſogleich nach dem Blattabfalle zu beginnen, und die Fällung und Schlagräumung ſo zu bethätigen, daß die Hiebsfläche noch vor dem Samenkeimen und dem Knospenſchwellen der Ruhe und Schonung überlaſſen werden kann (Buchenſamen keimt oft ſchon im Februar). Wo man übrigens ſich zu beſonderer Schonung des Aufſchlages veranlaßt ſieht, und z. B. durch das Holzrücken über ſehr ſteile Hiebsflächen und beim Mangel guter Holzhauer zu beſorgen hat, daß dem Aufwuchs durch den Fällungsbetrieb Nachtheile zugehen, da verſchiebt man ſolche Hiebe bis zum Eintritt eines tüchtigen Schnees. Kahlhiebe im Nadelholze beginnt man erſt, wenn die dringendſten Objekte der natürlichen Verjüngung fertig, oder ihrem Abſchluſſe nahe ſind. Zu gleicher Zeit mit dieſen, oder auch erſt nach ihrer Fertigſtellung, folgen die Hiebe der Beſtandspflege, die Vorbereitungs- und Durchforſtungshiebe im ſtarken Holze. Die Durchforſtungen in jungem Holze, die Ausjätungs- und Läuterungshiebe ſchließen die Reihenfolge, und werden oft mit beſſerem Erfolge erſt im Sommer vorgenommen. In Revieren mit bedeutendem Materialetat und großem Vorrathe an alten Nutzholzſtämmen begnügt man ſich überhaupt ſchon, wenn die wichtigeren Hiebe im Winter fertig geſtellt werden können; für den Sommer iſt man dann ohnehin mit der Aufarbeitung der Schnee- und Windbruchhölzer und der Dürrhölzer regelmäßig in Anſpruch genommen.

Man beginnt ſohin vor allem beim Eintritte des Winters mit den Hieben im ſchweren Holze, und betreibt an ſolchen Orten, wo eine bedeutende Menge werthvolles Nutzholz zum Einſchlage kommt, vorerſt dieſen, — und erſt wenn die Nutzholzſtämme verkauft und zum Theil weggebracht ſind, beginnt man mit dem Einſchlage des Brennholzes. Dieſer geſonderte Fällungsgang erleichtert die Aufſicht, die Controle der Holzhauer, das Verwerthungsgeſchäft nicht unbeträchtlich, und ermöglicht eine frühzeitige Räumung der Schläge vom ſchweren Holze.

Die Sommerfällung beginnt je nach Lage und Klima im April, Mai oder Juni, d. h. ſobald es Froſt und Schnee erlauben und die in manchen Gegenden im Spätwinter mit der Holzbringung beſchäftigten Arbeitskräfte für die Holzhauerei disponibel geworden ſind. Wo die Waldarbeiter durch einen großartigen Köhlereibetrieb in Anſpruch genommen ſind, der mit Erfolg nur in der beſten Sommerszeit betrieben werden kann, und oft bis in den Auguſt und September hinein fortgeſetzt werden muß (wie an vielen Orten der Alpen), da beginnt die Fällung auch erſt im September und October und wird ſo lang fortgeſetzt, bis es die Witterung verhindert. Wo ein ſolches Hinderniß nicht beſteht, da iſt gewöhnlich Ende Auguſt der Fällungsbetrieb geſchloſſen, ſo z. B. im Schwarzwalde, im böhmiſchen Waldgebirge ꝛc. Was

die Aufeinanderfolge der Hiebsarten bei der Sommerfällung betrifft, so beginnt man mit dem Hiebe der Nutzhölzer in den Verjüngungsorten so frühzeitig als möglich, um noch vor dem Eintritte des Saftes, resp. vor dem Knospenaufbruche, damit fertig zu werden. Der Unterwuchs hat während dieser Zeit die größte Elastizität und leidet durch die Fällung am wenigsten, das Stammholz kann geschält werden, behält seine im Handel geschätzte, schöne, weiße Farbe und trocknet in dieser Zeit am schnellsten aus. Während der Zeit der Triebentwicklung bewegt sich dann der Fällungsbetrieb in den Durchforstungen und Vorbereitungshieben.

In den mittleren und höheren Alpenlagen, wo Fällung, Ausformung und Transport des ganzen Schlagergebnisses während eines Sommers nicht vollständig durchzuführen ist, wird gewöhnlich im ersten Sommer das Lang- und Stammholz gefällt, geschält, zum Transport für den Winter zugerichtet und noch vor dem Einfrieren (wenn die Fällung im Spätherbste geschah, aber auch sogleich beim ersten Schnee), nach den Lagerplätzen getrieben; im zweiten Sommer wird sodann das Brennholz aufgearbeitet, im folgenden Winter auf Schlittwegen an die Riesen oder Triftbäche gezogen, und im Frühjahr vertriftet. Oft dehnt sich der Hieb auch auf mehr als zwei Jahre aus, was bei der höchst langsamen Entwicklung des Schlaganfluges in diesen Oertlichkeiten zulässig ist.

Bei erheblicher Sturm- oder Schneebruchbeschädigung muß die gewöhnliche Ordnung in der Aufeinanderfolge der Hiebe nothwendig eine Aenderung erfahren, — da hier andere Rücksichten in den Vordergrund treten. Man beginnt hier vorerst mit der Aufräumung der fahrbaren Straßen und Wege, beseitigt die von Ueberhältern oder vom Seitenstande herrührenden Bruchhölzer aus Culturen, Verjüngungen und Gartenhölzern. Dann erst geht man an die eigentlichen Bruchorte und heimgesuchten Vollbestände, und räumt schließlich mit den Einzelnbrüchen und den in der Wurzel gelockerten Stämmen und allen jenen Objekten auf, die eine Gefahr von Insektenbeschädigung in sich schließen[1]).

V. Kapitel.

Holzfällung.

In der Regel wird die Arbeit der Holzfällung in so viel Hieben begonnen, als Holzhauer-Rotten vorhanden sind, und nimmt man auf Arrondirung der gleichzeitig in Arbeit stehenden Objekte in so weit Rücksicht, als nicht die durch wirthschaftliche Zwecke im Auge zu behaltende Aufeinanderfolge der verschiedenen Hiebsarten im Wege steht. Besonders in Nachhieben, Läuterungs- und Durchforstungshieben in gemischten Beständen, welche eine größere Auf-

[1]) Siehe „Aus dem Walde“ II. S. 97.

merkſamkeit der Holzhauer und die faſt fortwährende Anweſenheit des Wirthſchaftsbeamten fordern, iſt dieſer Umſtand von Bedeutung. Nicht ſelten ſieht man ſich auch zur Vertheilung einer Rotte in mehrere Hiebe veranlaßt. Und wenn die Fertigſtellung eines Hiebes z. B. durch die Witterung bedingt iſt, können ſich auch mehrere Rotten in demſelben Hiebe vereinigen.

Zum Zwecke der Arbeits-Einſtellung, d. h. der Einweiſung jeder Holzhauerpartie in den ſie treffenden Arbeitstheil, werden die bereits ausgezeichneten Hiebe flächenweiſe, oder bei Nach- und Auszugshieben ꝛc. ſtammweiſe in ſo viele gleiche Theile getheilt, als Partieen vorhanden ſind. Ein ſolcher Theil heißt ein Arbeitsloos, weil die Arbeitstheile nach vorausgegangener Nummerirung unter die ſämmtlichen Partieen durch das Loos vertheilt werden. Bei der Looseintheilung iſt vorzüglich Bedacht auf Gleichwerthigkeit bezüglich des Rückens zu nehmen, ſodann darauf, daß hinſichtlich der Fällungsarbeit auf jede Partie ein ziemlich gleicher Antheil an Arbeit und Verdienſt kommt.

Wenn die Arbeiter eines Looſes durch das Fällungsgeſchäft ꝛc. der Nachbarlooſe nicht gehindert und öfter unterbrochen werden ſollen, ſo darf man die Looſe nicht zu klein, insbeſondere nicht zu ſchmal machen. Aus demſelben Grund legt man an Bergabhängen die Looſe nicht über ſondern neben einander. An ſehr ſteilen Gehängen iſt es öfter gerathen, die Arbeitslooſe nicht in ununterbrochener Nebeneinanderfolge zugleich zu beſetzen, ſondern vorerſt zwiſchen je zwei Looſen das zwiſchenliegende frei zu laſſen, um Unglücksfällen während des Werfens und Abbringens der Stämme vorzubeugen.

Man vertheilt in der Regel nicht von vornherein die ganze Hiebsfläche unter die Arbeiter, ſondern reſervirt eine Anzahl Looſe, zur nachfolgenden Vertheilung an die fleißigſten Partieen, oder um vielleicht den alten Leuten, die bezüglich der Arbeitsleiſtung mit dem jüngeren Perſonale nicht concurriren können, ein leichteres, bequemeres Arbeitsloos zuweiſen zu können.

Es iſt rathſam, die Vertheilung und Verlooſung der Schlagpartieen den Holzhauern ſelbſt zu überlaſſen, um jedem Vorwurfe der Parteilichkeit zu entgehen.

Bezüglich der Holzfällung ſelbſt haben wir zu betrachten die verſchiedenen Arten derſelben, ſodann die weſentlichſten Vorzüge und Nachtheile jeder Methode, und endlich die allgemeinen Regeln, welche bei jeder Holzfällung zu beobachten ſind.

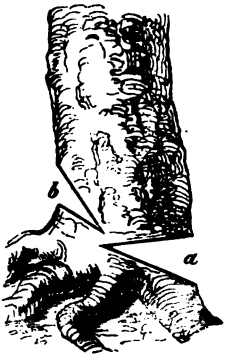
A. Die verſchiedenen Arten der Baumfällung ergeben ſich durch die dazu gebrauchten Werkzeuge, und unterſcheiden ſich hiernach folgendermaßen:

1. Fällung durch die Axt allein (Umſchroten oder Stämmen der Bäume). Der zu fällende Stamm wird ſo tief als möglich am Boden und zwar von zwei, einander gegenüberſtehenden, Seiten mit Hülfe der Fällaxt

angehauen. Die durch die Axt ausgehauene Kerbe (der Span, Kerb oder Schrot) dringt keilförmig mehr und mehr nach dem Herzen des Stammes vor, bis derselbe, der Unterstützung beraubt, fällt. Der Span soll stets möglichst ebene glatte Wände zeigen und nicht viel weiter sich öffnen, als zum ungehinderten Einbringen der Axt erforderlich ist; beträgt die Höhe des Spanes (senkrecht an der Rinde gemessen) etwa so viel als die Tiefe, so ist dieses in den meisten Fällen genügend.

Soll der Stamm nach einer bestimmten Richtung hin geworfen werden, so ist das Angreifen desselben durch zwei, sich einander gegenüberstehende Schrote vor allem zu beobachten, und zwar wird der erste Schrot (Fig. 84 a) auf der Fallseite so tief als möglich genommen und horizontal bis in oder über das Herz eingetrieben. Der zweite Schrot (b) wird um 15—25^{cm} höher, je nach der Stärke des Stammes, begonnen und horizontal oder besser etwas absteigend, und zwar so eingehauen, daß seine Keilspitze über jener des Schrotes a hinweggeht, oder bei deren Verlängerung hinweggehen würde. Bei symmetrischem Bau muß der Stamm durch dieses Verfahren nach der beabsichtigten Fallseite hin stürzen. Ein Ueberhängen des Stammes nach der Fallseite begünstigt natürlicher Weise die Arbeit; hängt der Stamm aber nach der entgegengesetzten Seite, oder nach den beiden Ecken zu, so erreicht man das Werfen nach der Fallseite dadurch, daß man in den Span b ein passendes leichtspaltiges Brennholzscheit einsetzt, und in dieses der Quere nach mehrere Keile eintreibt, oder statt die Keile in das Scheit einzusetzen, sie zwischen demselben und der Spanfläche eintreibt; die Spanöffnung erweitert sich dadurch, und drückt den Stamm nach der Fallseite hin, wenn während dessen der Schrot a mehr und mehr bis über's Herz hinein vertieft wird.

Fig. 84.



Schwächere Stangen werden durch einen Arbeiter gefällt, von 25—30^{cm} an können schon zwei zu gleicher Zeit arbeiten, und an ganz starken Stämmen auch vier Arbeiter.

Wenn es sich um die Fällung starker, kostbarer Nutzholzstämme handelt, so genügt es häufig nicht, sie kurz über dem Boden wegzuhauen, sondern es ist oft wünschenswerth und erhöht den Nutzwerth beträchtlich, wenn man sie derart aus dem Boden heraus haut, daß noch ein möglichst großer Theil des Wurzelhalses dem untern Stammtheile beigegeben bleibt. Man greift dann mit den Spänen so tief als möglich, gräbt dazu oft auch ringsum die Erde auf, — und nennt diese Fällungsart das Auskesseln, Austöpfen oder aus der Pfanne hauen. Bei solchen schweren Stämmen genügt das bloße Einschroten von zwei Seiten nicht mehr; es ist

oft nöthig, daß man dann auch von den Eckſeiten einſchrotet, aber niemals ſo tief als von den beiden andern, welche in der Fallinie liegen.

2. Fällung durch die Säge allein; hier wird ganz ähnlich verfahren, wie beim Umſchroten. Mit der geraden Querſäge, oder einer Wiegenſäge, die erklärlicher Weiſe für ſehr ſtarke Stämme auch größere Dimenſionen beſitzen muß, führt man auf der Fallſeite den erſten Schnitt ſo tief als möglich am Boden, und zwar bis in das Herz des Stammes, oder auch darüber hinaus. Sodann ſetzt man auf der entgegengeſetzten Seite, und zwar eine Spanne höher, den zweiten Schnitt ein, — und ſobald dieſer ſo tief gedrungen iſt, daß man hinter der Säge Keile einſetzen kann, ſo treibt man während der Weiterführung des zweiten Schnittes dieſe Keile (deren es wenigſtens immer zwei ſein müſſen) ſo an, daß der abgelöſte Stamm nach der Fallrichtung hin ſtürzt.

3. Fällung durch Axt und Säge. (Fig. 85.) Der Stamm wird auf der auserſehenen Fallſeite tief am Boden mit der Fällaxt angeſchrotet, und zwar nicht tiefer als der fünfte oder vierte Theil des ganzen Stammdurchmeſſers beträgt (der Fallkerb). Sodann wird auf der entgegengeſetzten Seite die Säge angeſetzt, und ſobald ſich dieſe hinreichend tief in den Schnitt eingeſenkt hat, werden hinter derſelben Keile eingeſetzt, und durch deren allmäliges Antreiben ſtürzt der Stamm nach der auserſehenen Richtung.

Fig. 85.

4. Die Fällung mit der Heppe beſchränkt ſich allein auf das ſchwache Stangen- und Gertenholz bei gedrängter Beſtockung, die eine Anwendung der raumfordernden Fällaxt nicht zuläßt. Gertenhölzer werden ſtets mit einem kräftigen Hiebe gefällt; iſt das Holz ſtärker, ſo wird die Fällung durch zwei von entgegengeſetzten Seiten geführte Hiebe bewerkſtelligt, ohne daß ein eigentlicher Span gelöſt wird. — Die Anwendung der Putz- und Kulturmeſſer reduzirt ſich auf ein bloßes Schneiden.

5. Fällung durch Roden[1]). Die bisher betrachteten Fällungsarten beſchränken ſich allein auf Gewinnung der oberirdiſchen Holzmaſſe; die Gewinnung des Wurzelholzes kann auf zweierlei Weiſen geſchehen, durch Baumroden und Stockroden.

---

[1]) Siehe: Carl Heyer, die Vortheile und das Verfahren beim Baumroden, Gießen 1826; Forſt- und Jagdzeitung 1856. S. 122; dann vom Jahre 1859. S. 162; — Schuſter, Anweiſung zum Baum- und Stockroden; überdies faſt jeden Jahrgang der forſtlichen Zeitſchriften.

a. Durch das Baumroden (Ausgraben oder Pivotiren) wird neben dem oberirdischen Baumtheile auch noch der bedeutendere Theil der Wurzelholzmasse, und zwar durch eine einzige Fällungsoperation gewonnen. Zu diesem Ende wird der zu fällende Stamm vorerst angerodet und sodann auf verschiedene Weisen sammt dem Hauptwurzelstocke geworfen. Das Anroden beginnt damit, daß man vor allem rings um den Stamm herum mit der Stockhaue die Erde aufräumt und alle horizontal streichenden Wurzeln so weit zu Tag legt, als sich ihre Ausnützung verlohnt. Sind diese Tagwurzeln, besonders gegen den Stammkörper zu, hinreichend freigelegt und untergraben, so werden sie dicht am Stamme mit der Rodaxt oder auch mit einer kurzen Wiegensäge abgetrennt, und durch Brechstangen und Rodhaue ausgebrochen. Weit streichende Wurzeln haut man auch am dünnen Ende bei Prügel-Stärke durch, um sich das Ausbrechen zu erleichtern. Ein gründliches Anroden ist der wesentlichste Theil der ganzen Rode-Arbeit. Sind nun sämmtliche Horizontal-Wurzeln entfernt, so haftet der Stamm nur noch mit den abwärts eindringenden Herz- und Pfahlwurzeln im Boden. Wo letztere fehlen, wie auf flachgründigem Boden, bei Fichten ꝛc. stürzt der Stamm oft schon durch ein gründliches Anroden allein. Ist aber der Stamm mit starken Herzwurzeln oder einer Pfahlwurzel versehen, so wäre es eine schwierige, mühevolle Arbeit, auch diese nun in möglichster Tiefe durchzuhauen, — und man verfährt dann mit größerem Vortheile in folgender Weise, um den Stamm sammt Wurzelkörper zu werfen. Man setzt so hoch als möglich die Ziehstange oder den Seilhaken an einem starken Aste an, und zwar auf jener Seite des Stammes, nach welcher er fallen soll; eine nach der Stärke des Stammes zu bemessende Anzahl Arbeiter ergreifen dann das untere Ende der Ziehstange oder des Seilhakens und bringen den Stamm durch gleichzeitiges Anziehen und Nachlassen in eine schwankende Bewegung. Befindet sich dabei ein Arbeiter beim Stocke, um die noch Widerstand leistenden Wurzeln durchzuhauen, — und durch Unterschieben von Stangen das Zurücksinken des Stammes über die jedesmal erreichte Fallneigung zu verhindern, so bricht der Stamm durch fortgesetztes Anziehen meist ohne große Mühe um, indem er alle stärkeren Wurzeln ausbricht. Das Werfen des Stammes nach einer bestimmten Fallrichtung liegt sohin auch hier ganz in der Hand der Arbeiter.

Die andere Verfahren, z. B. das Keilen in's Scheit, das Keilen durch Absprengen des halben Stockes (nach Angabe König's), die alleinige Anwendung starker Hebelstangen, die unter dem Stocke angesetzt werden u. s. w., sind so umständlich, zeitraubend oder unwirksam, daß sie nur selten (höchstens etwa bei flachwurzelnden Fichten) in Anwendung kommen können[1]).

[1]) Sie können in der Forst- und Jagdzeitung 1856. S. 134 nachgelesen werden.

In neuerer Zeit hat man zum Werfen der angerodeten Stämme, namentlich wenn die Applikation des Seilhakens bei hochſchaftigen Stämmen ſchwierig iſt, auch Maſchinen verwendet, ſo z. B. den Waldteufel, die Schuſter'ſche Rodemaſchine, die Wohmann'ſche Drückmaſchine, die gemeine Wagenwinde u. ſ. w. Zur Anwendung der beiden erſten muß in der Nachbarſchaft des zu werfenden Stammes ein kräftiger Stock oder Stamm vorfindlich ſein, der zur Befeſtigung der Maſchine dient.

Die nach der Fallrichtung ausſtreichenden Wurzeln werden kurz und hart am Stamme weggehauen, um das Fallen des Stammes zu erleichtern und das Einknicken der Wurzeln zu verhüten. Oft iſt es gut, wenn man hier ein ſtarkes Scheit hart am Stamme vorlegt, auf welches der geworfene Stamm auffällt, und das Veranlaſſung gibt, die Bewurzelung beſſer aus dem Boden zu heben. Die Anwendung der Wohmann'ſchen Maſchine, der Wagenwinde u. ſ. w. iſt durch die Figuren 80 und 81 an ſich verſtändlich.

b. Bei der Anwendung der Axt und Säge zur Holzfällung wird allein die oberirdiſche Holzmaſſe gewonnen, der Wurzelkörper bleibt im Boden, und muß, wenn auch er ausgenutzt werden ſoll, durch eine beſondere Operation ausgebracht werden. Dieſe letztere nennt man das Stockroden, im Gegenſatz zu der vorhin beſchriebenen Fällungsart des Baumrodens.

Das Stockroden geſchieht mit denſelben Werkzeugen, die zur Baumrodung verwendet werden, nämlich Rodhaue, Rodaxt, Säge und Keile — oder mit Maſchinen. Das gewöhnliche Stockroden durch Menſchenkraft beginnt, wie das Baumroden, mit dem Aufräumen und Lostrennen der Horizontalwurzeln, was hier noch viel vollſtändiger geſchehen muß, als beim Baumroden; darauf gräbt man ringsum die Herzwurzeln oder die Pfahlwurzeln ſo tief aus, daß dieſe faſt vollſtändig freigeſtellt werden, und nun ſo tief als möglich mit der Axt abgehauen werden können. Oder man verſucht nach dem Anroden, den durch die Pfahlwurzel noch feſt gehaltenen Stock in einzelne Stücke zu ſpalten, und ſtückweiſe auszubringen (Abſchmatzen). Daß dieſes eine höchſt mühevolle Arbeit ſein müſſe, iſt leicht zu ermeſſen, und der Gedanke liegt nahe, zu ihrer Erleichterung Maſchinen zu verwenden. Jede Maſchine ſetzt ein gründliches Anroden voraus, und tritt unter dieſer Vorausſetzung nur dann in Arbeit, wenn es ſich um das Ausreißen des noch durch die Pfahl- oder Herzwurzeln feſt gehaltenen Stockes handelt. Nur bei ganz ſchwachen Stöcken und flacher Bewurzelung mag die Maſchine auch das Anroden überflüſſig machen. Auch das Stockroden durch Maſchinen erfolgt entweder durch Ausziehen des ganzen Stockes auf einmal, oder durch ſtückweiſes Ausnehmen.

Soll der ganze Stock z. B. durch den Waldteufel, oder die Schuſter'ſche, oder

irgend eine andere Stockrodemaschine ausgerissen werden, so müssen alle Horizontalwurzeln so hart als möglich am Stocke weggehauen werden, mit Ausnahme einer einzigen, der s. g. Anfaßwurzel, die alsdann den unmittelbaren Angriffspunkt für die Maschine abgibt (vergl. Fig. 86). Die Schuster'sche Stockrodemaschine nimmt übrigens schwächere Stöcke auch ganz zwischen ihre Zangen.

Fig. 86.

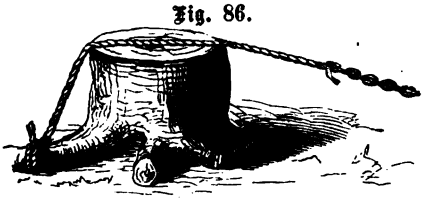
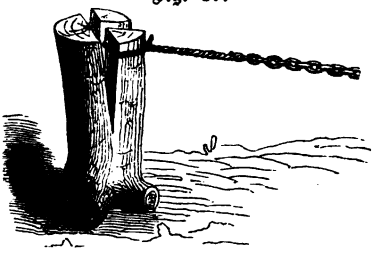


Fig. 87.



Geschieht das Ausbringen der Stöcke stückweise, so bleibt keine Anfaßwurzel stehen, es wird vielmehr jede Wurzel so hart als möglich am Stocke abgehauen. Mit Keilen sucht man dann den Stock von oben herab so weit zu spalten, als nothwendig ist, um Seil und Kette der Maschine in der aus Fig. 87 ersichtlichen Art anlegen zu können. In dieser Weise können übrigens nur gutrissige und verhältnißmäßig hohe Stöcke behandelt werden.

B. Vorzüge und Nachtheile der verschiedenen Fällungsarten. Wenn es sich darum handelt, die Vortheile der verschiedenen vorbeschriebenen Fällungsarten gegen einander abzuwägen, so muß man vorerst die Forderungen feststellen, die man an eine gute Fällungsart zu machen berechtigt ist. Wir verlangen nun in diesem Sinne von einer guten Fällungsmethode, daß sie vor allem die mögliche Sicherheit bieten muß, den zu fällenden Stamm nach einer bestimmten Richtung hin zu werfen, ein Umstand, der unter allen Forderungen der wichtigste ist; dann, daß sie sowohl der Holzverschwendung vorbeugt, als die größtmögliche Holzausbringung gewährt; — endlich daß sie arbeitsfördernd ist.

Beschränken wir uns vorerst auf jene Methoden, welche die alleinige Gewinnung der oberirdischen Holzmasse zum Zweck haben, so gelangen wir leicht zur Ueberzeugung, daß die Fällung durch vereinigte Anwendung von Säge und Axt die meisten Vortheile bietet. Denn bei keiner andern Methode ist vorerst das Werfen des Stammes nach einer bestimmten Fallrichtung so sicher, als hier durch Anwendung von Keilen.

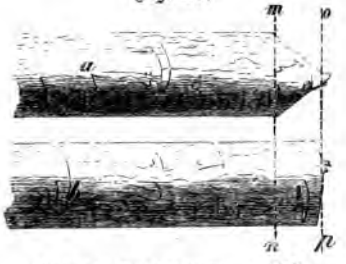
Bei alleiniger Anwendung der Säge kann man wohl mehrere Keile anbringen, aber da dem Stamme auf der Fallseite kein Bewegungsraum gegeben ist, so sitzt er hier stets nur auf einem Punkte auf, er dreht sich leicht während des Falles auf dem Stock, und zwar meist nach der Richtung des Ueberhängens, ohne daß die Keile dieses verhindern können. Wird aber auf der Fallseite ein seichter Span eingehauen, und der von hinten eingebrachte Sägeschnitt aufgekeilt, so sitzt der Stamm beim Fallen auf einer Linie auf,

die ſenkrecht zur Fallrichtung iſt, und nur höchſt ſelten ein Drehen des Stammes auf dem Stock zuläßt. Ein übrigens für alle Fälle ſicheres und einfaches Mittel, den vorgehauenen Stamm nach einer beſtimmten Richtung zu werfen, ſteht ſchon lange bei den tüchtigen Holzhauern im Schwarzwalde in Anwendung. Es beſteht darin, daß ſie, wie aus der Fig. 88 erſichtlich iſt, die in den Stammkerb a eingeſetzte Stange a b auf die horizontal angelegte Stange b m aufſtellen, und durch aufwärts gerichtete Bewegung der letztern den Stamm nach der beabſichtigten Richtung umdrücken.

Fig. 88.

Die größte Holzvergeudung macht offenbar die Methode des Umſchrotens nöthig, und zwar nicht allein, indem hier ein beträchtlicher Theil des untern Stammtheiles in Späne gehauen wird (4 — 7%, ſelbſt 12 und 15% der ganzen Schaftmaſſe), ſondern auch, indem das Stockende eine zugeſpitzte, zum Nutzholzverbrauche nicht verwendbare Form erhält. Die geringſte Holzverſchwendung iſt mit der vollſtändigen Sägeanwendung verbunden (1/2%) — aber auch bei vereinter Anwendung von Säge und Axt iſt der Holzverluſt ein ſehr geringer (1—3%).

Fig. 89.



Der zwiſchen die Linien m n und o p fallende Theil des Stammes a (Fig. 89) muß meiſt abgeſchnitten werden, wodurch bei hochwerthigen Stämmen die Verwendbarkeit weſentlich Eintrag erleiden kann. Der Rindenverluſt bei der Aufarbeitung beträgt bei Buche und und andern glattrindigen Hölzern 4%, bei der Eiche und dickrindigen Laubhölzern 7%, bei Kiefer, Fichte und Tanne 8—11%, bei der Lärche

und Schwarzföhre 15—18% der aufbereiteten Holzmasse.[1]) Es gibt übrigens auch Verhältnisse, bei welchen die Anwendung der Säge eine größere Holzverschwendung herbeizuführen vermag, als sie durch das Umschroten veranlaßt wird; es ist dieses namentlich auf steilem, schroffem, mit Felstrümmern überdecktem Terrain der Fall; — wollte man hier mit der Säge arbeiten, so müßten die allermeisten Stöcke so hoch belassen werden, daß ein weit größerer Theil des Schaftholzes unbenutzt bliebe, als der beim Umschroten in die Späne und das Abholz fallende Theil.

Was die Arbeitsförderung betrifft, so entscheidet hier vorzüglich die Gewohnheit und Uebung der Arbeiter. Man kann hier nur die Leistung von Arbeitern mit einander vergleichen, die sowohl mit der Axt als mit der Säge gleich geübt sind, und in diesem Falle steht fest, daß die Leistung der tüchtigen und gutgeführten Säge gegen jene der Axt wenigstens nicht zurücksteht.

Die Fällung der Bäume durch vereinigte Anwendung von Säge und Axt ist sohin bei gewöhnlichen Verhältnissen unstreitig die wirthschaftlichste, und sollte überall Eingang finden, wo noch aus Gewohnheit die verschwenderische Art des Umschrotens besteht. Sie ist nur allein nicht anwendbar auf schroffem, felsigem Terrain, dann bei den allerstärksten Stammdimensionen werthvoller Nutzhölzer, die besser durch Auskesseln gewonnen werden, und in sehr gedrängt stehenden schwächeren Stangenhölzern, wo der Raum zur Führung der Säge gebricht. Wir dürfen jedoch auch die Nachtheile nicht übersehen, die mit der Anwendung der Säge beim Fällen verbunden sind und einestheils darin bestehen, daß die Fällung der Stämme durch die Säge und nachfolgendes Keilen theils Ursache der Kernrisse zu sein scheint, theils deren Weiterschreiten befördert, ein Umstand, der bei Nutzstämmen hoch in Anschlag zu bringen ist; und anderntheils darin, daß bei sehr schlanken Schäften der halb durchgeschnittene Stamm durch unvorsichtiges Keilen vor der völligen Lostrennung vom Stocke von unten aus leicht aufschlitzt und oft weit hinauf sich entzwei spaltet. Dieser Nachtheil klebt aber weniger an der Methode, als an der Unaufmerksamkeit der Arbeiter.

In früheren Zeiten beschränkte sich die Ausnutzung der Waldungen allein auf die oberirdischen Stammtheile; seitdem die Anforderungen an die Waldungen sich gesteigert und eine intensivere Benutzung allerwärts Platz gegriffen hat, ist die Gewinnung der unterirdischen Holzmasse (die Stockholz-, Stubbenholz-, Wurzelholznutzung) eine Frage von erheblicher Bedeutung geworden. Um dieselbe vollständig würdigen zu können, ist es vorerst hier am Platze, die wichtigsten Vortheile und Nachtheile kurz zu betrachten, die für und gegen die Stockholznutzung geltend gemacht werden.

Der wesentlichste Vortheil der Stockholznutzung liegt offenbar in höherer Holzmassen-Gewinnung; denn man kann im großen Durchschnitt annehmen, daß die auf gewöhnlichem Wege erzielbare Wurzelholzmasse etwa den vierten Theil der

[1]) Allg. Zeitschr. für Land- und Forstwirthe von Haurand. Nr. 11.

in den Hiebsorten jährlich geſchlagenen oberirdiſchen Holzmaſſe ausmacht. Das Stockholz hat dazu eine verhältnißmäßig hohe Brenngüte, beſonders für anhaltende gleichmäßige Feuerung, und ſtellt daher einen ſehr beträchtlichen Geſammt-Brennſtoffwerth dar. Obwohl die Benutzung des Stockholzes zu Nutzholz der Maſſe nach nur von geringem Belange iſt, ſo verdient ſie doch in manchen Fällen bei der Ausformung von Schlittenkufen, Schiffs- und Kahnknieen, Pflugſterzen, Hackenkrümmel u. ſ. w. alle Beachtung. Die Stockholznutzung *erweitert die Arbeitsgelegenheit*, ein Umſtand, der für übervölkerte Gegenden während der brodloſen Wintermonate von großem Belange ſein kann. Sie macht ſich weiter dadurch nützlich, daß durch die lockere Erde der ausgeglichenen Stocklöcher ein Theil der Verjüngungsfläche in vorzüglicher Weiſe *zum Gedeihen der Beſamung* in Stand geſetzt wird, — denn in den Stocklöchern keimt der Same nicht blos ſtets am liebſten, ſondern die Pflanzen erhalten ſich auch bei trockener Lage in dieſem gelockerten Boden, wenigſtens während der erſten Jahre, am beſten. Dazu kommt der Umſtand, daß die Wurzelſtöcke vielfach zum Aufenthalt für *ſchädliche Inſekten und Mäuſe* dienen, — und einer Vermehrung derſelben theilweiſe vorgebeugt iſt, wenn die Wurzelſtöcke entfernt ſind.[1])

Dieſen Vortheilen werden aber auch Nachtheile gegenüber geſtellt: vor allem wird den eifrigen Vertretern einer ausgedehnten Stockholznutzung die Behauptung gegenüber gehalten, daß durch dieſelbe die *Produktionskraft des Waldbodens* herabgedrückt würde. Der verweſende Wurzelkörper trägt wohl zur örtlichen Vermehrung der Bodenfeuchtigkeit bei und nach ſeiner vollſtändigen Zerſetzung verbleiben dem Boden die Aſchenbeſtandtheile, welche die Wurzeln enthielten. Wenn durch ſorgfältig gepflegten Beſtandsſchluß und Schonung der Streu- und Humusdecke für Erhaltung der Bodenfeuchtigkeit geſorgt wird, ſo können wir, namentlich auf den an und für ſich friſcheren Böden, eine erhebliche Benachtheiligung der Bodenkraft durch die Stockholznutzung nicht erkennen. Wo dieſe Vorausſetzungen aber nicht beſtehen, wo auf armem Sandboden der Streunutzung auch die Wurzelholznutzung ſich zugeſellt, und dem Boden auch die letzte organiſche Subſtanz zu ſeiner Erkräftigung entzogen wird[2], da möchten wir wenigſtens die bis jetzt gemachten Erfahrungen noch nicht für ausreichend betrachten, um eine Benachtheiligung der ohnehin oft am Bankerott ſtehenden Bodenkraft vieler Wälder für alle Fälle abzuleugnen[3]). Gleiche Bewandtniß hat es mit dem Nachtheile der Stockrodung *an ſteilen Gehängen* der Gebirge, namentlich im Gebiete des Bunt-, Quader- und Keuperſandſteines, wo den Nachtheilen der abſchwemmenden flötzenden Regenwaſſer durch die Stockholznutzung nur in die Hand, — und einer möglichſten Bindung der Bodenoberfläche entgegen gearbeitet wird. Es gibt viele Lokalitäten, wo derartige Vorſicht nicht von Nöthen, aber auch ſehr viele, wo ſie allerdings ſehr am Platze iſt.

Die Stockholznutzung iſt ſohin mit Vortheil zuläſſig:

1. wo der zu erwartende Erlös aus Stockholz ſo hoch iſt, daß er die Gewinnungskoſten wenigſtens deckt;

2. wo durch die Gewinnung dem bleibenden Beſtande kein Nachtheil erwächſt, wie

---

[1]) Die Vermehrung des Hylobius abietis L. hat an vielen Orten durch die ausgedehnten Kahlhiebe in Kiefern in neuerer Zeit bemerklich zugenommen, wo man die Stöcke belaſſen hat.

[2]) Wir erinnern hier an die Bedeutung des Kleebaues in der Landwirthſchaft.

[3]) Freilich nöthigt nicht ſelten gerade auf den ärmeren Bodenklaſſen der Rüſſelkäfer zu Stockholznutzung, — aber nicht überall und vorzüglich nur bei der Kahlſchlagwirthſchaft!

z. B. beim Auszug alter Stämme aus geschlossenen Gerten- und Stangenhölzern, beim Nachhieb in vollbesamten Flächen u. s. w.; unbestockte Stellen in Verjüngungen dagegen, selbst Ausschlagwaldungen gestatten unter Umständen die Stockholznutzung ohne Nachtheil;

3. wo die mit der Stockholznutzung verbundene Bodenauflockerung keine örtlichen Nachtheile durch Abschwemmen, Boden- und Schneeabrutschen an steilen Gehängen im Gefolge hat;

4. wo die Benachtheiligung der Bodenkraft nicht zu befürchten steht;

5. wo keine Berechtigung auf Stockholz im Wege steht;

6. wo man den Beschädigungen vorbeugen will, welche durch frevelhaftes Ausstocken des Wurzelholzes, oder durch den Hylobius abietis L., in Verjüngungen zu besorgen sind;

7. wo kein Arbeitermangel herrscht, — man vielleicht im Gegentheile eine zeitweis brodlose Bevölkerung zu beschäftigen hat.

Es erübrigt nun noch die Frage, *ob zur Gewinnung des Wurzelholzes das Baumroden oder Stockroden vorzuziehen sei?* Man hat sich merkwürdigerweise über die Beantwortung dieser Frage in neuerer Zeit viel gestritten, und namentlich sind es die Erfinder von Stockrodemaschinen, welche für Offenhaltung dieser Frage eifrig bemüht zu sein scheinen. Wir werden im Nachfolgenden die Verhältnisse aufführen, unter welchen ausnahmsweise das Roden der Stöcke, nach vorherigem Abtrennen des Schaftes, am Platze ist, — und wollen vorerst die Behauptung begründen, *daß das Baumroden im Allgemeinen dem Stockroden vorzuziehen sei*, wenn es nicht an Arbeitskräften fehlt. Die Gründe sind folgende:

1. *Durch das Baumroden wird eine ziemlich beträchtliche Holzmasse gewonnen*, die beim Stockroden zum Theil ganz verloren geht, zum Theil aber nicht nach ihrem höchsten Nutzwerthe ausgebeutet wird. Dieser Holzverlust beim Stockroden wird herbeigeführt durch den Haufpan, und dann dadurch, daß am Stocke ein beträchtlicher Theil des untern Stammendes belassen werden muß, um ihn nachträglich roden zu können. Dieser Theil des Stammendes kommt beim Stockroden in das Stockholz, beim Baumroden verbleibt er am untersten Nutzholzabschnitt, dessen Werth dadurch erheblich gesteigert werden kann, oder er fällt wenigstens in die beste Brennholzsorte. Dieser Gewinn kann, nach den bestehenden Erfahrungen[1]), 8—10% der zu Nutzholz verwendbaren Schaftholzmasse betragen. In derselben Absicht bleiben die durch den Wind aus der Wurzel geworfenen Nutzholzstämme an vielen Orten sammt dem Wurzelkörper liegen, und werden so besonders gern von den Nutzholzkäufern gesucht.

2. *Die Gewinnung des Wurzelholzes ist durch die Baumrodung nicht blos leichter, sondern auch vollständiger.* Bei der

[1]) Siehe forstliche Blätter I. Heft. S. 183.

Baumrodung wie bei der Stockrodung durch Maſchinen muß der Stamm vorerſt angerodet werden, der Vergleich zwiſchen beiden Rodungsarten erſtreckt ſich alſo nur auf das Ausziehen des Wurzelkörpers, wozu eine bedeutende Kraftentwickelung erforderlich wird, die ſich im Grunde bei allen Stockrodemaſchinen auf eine Hebelwirkung zurückführen läßt. Wenn nun aber die Natur in dem mit dem auszuziehenden Stocke feſt verbundenen Baumſchaft einen Hebel darbietet, der ſeinem Effekte nach durch keine Stockrodemaſchine erſetzt oder überboten werden kann, — ſo iſt es zum wenigſten wunderbar, wenn man die von der Natur gebotene Kraft verſchmäht, um ſie durch etwas Mangelhafteres zu erſetzen. Der durch Baumrodung geworfene Stamm reißt bei ſeinem Falle eine große Menge geringerer Wurzeln mit aus dem Boden, die nur mit unverhältnißmäßig hohen Koſten hätten ausgegraben werden können. Dazu kommt weiter der förderliche Umſtand, daß es jedenfalls leichter iſt, den Schaft vom Wurzelkörper bei liegendem als bei ſtehendem Stamme zu trennen.

3. Das Aufſpalten und Kleinmachen der Stöcke wird unvergleichlich mehr erleichtert, wenn der Stock ausgebracht und von allen Seiten angreifbar iſt, als wenn er noch feſt im Boden ſitzt, und hier durch Spalten oder Abſchmatzen zerkleinert werden muß.

4. Der durch Baumroden geworfene Stamm fällt meiſt mit verzögerter Geſchwindigkeit zu Boden, da er noch theilweiſe von den Wurzeln feſtgehalten wird, und kann deshalb nicht ſo leicht Schaden nehmen und zuſammenbrechen, als beim Umſchroten oder Umſägen.

Unter den vielen Vortheilen, die man außerdem noch für das Baumroden anführt, ſind die vorgenannten ausreichend, um von dem Vorzug der Baumrodung vor der Stockrodung zu überzeugen, — ſie ſind jedenfalls ausreichend, um die Nachtheile in den Hintergrund zu ſtellen, die man gewöhnlich gegen das Baumroden vorbringt, und die in Folgendem beſtehen. Man ſagt, der Baum könne nicht nach einer ſichern Fallrichtung geworfen werden; bei Anwendung von Zugſtange oder Zugſeil und bei einiger Bedachtnahme der Holzhauer auf möglichſt kurzes Abtrennen der auf der Fallſeite befindlichen Wurzeln, — iſt der Stamm mit ausreichender Sicherheit zu werfen. Man ſagt weiter, der fallende Stamm reiße häufig einen überaus großen Erdklumpen mit der Wurzel aus, was allerdings oft ſeine Richtigkeit hat, aber von zu geringer Bedeutung iſt, um das Baumroden ganz zu unterlaſſen; und ſehr oft iſt das durch Stockroden verurſachte Loch größer, als das durch Baumroden verurſachte. Die Baumrodung verzögere den Fällungsbetrieb in empfindlicher Weiſe. Es fördert allerdings die Gewinnung der oberirdiſchen Holzmaſſe mehr, wenn man den Baum durch Axt und Säge fällt, als wenn man ihn durch Roden gewinnt. Hat man es neben der oberirdiſchen aber auch auf die unterirdiſche Holzmaſſe abgeſehen, ſo wird es gewiß kein Zeitgewinn zu nennen ſein, wenn man die abgeräumte Hiebsfläche ein Jahr lang der Wiederbeſtellung entziehen muß, um während deſſen nachträglich die Stöcke zu roden. Ueberdies machten wir für die Baumrodung überhaupt die Vorausſetzung, daß hinreichende Arbeitskräfte zu Gebote ſtehen.

Ist sohin im Allgemeinen das Baumroden dem Stockroden auch vorzuziehen, so kann nicht übersehen werden, daß es Verhältnisse gibt, wo das letztere zuläſſig oder ſelbſt nothwendig wird. Wir ſetzen dabei ſogleich voraus, daß man ſich beim Stockroden der hierfür conſtruirten Maſchinen bedient, denn das Roden der Stöcke durch Menſchenkraft mit Anwendung der einfachen Rodewerkzeuge, oder das Abſchmatzen, bleibt ſtets die mühſeligſte und zeitraubendſte Gewinnungsart des Wurzelholzes. Unter dieſer Vorausſetzung empfiehlt ſich die Stockrodung:

1. wo Arbeitermangel herrſcht, und die Kraft des Menſchen alſo durch Maſchinen erſetzt werden muß;

2. wo ein anhaltend gefrorner Boden das Baumroden während der gewöhnlichen Winterhiebe nicht zuläßt, — und die Stöcke im Sommer nachgerodet werden müſſen. Es gibt ſolche Gegenden, aber man darf nicht glauben, daß überall der Boden im Winter in einer Weiſe feſt gefroren ſei, um das Baumroden unmöglich zu machen, — namentlich iſt dieſes in geſchloſſenen Beſtänden häufig nicht der Fall;

3. bei Dringlichkeit der Hiebe kann es oft geboten ſein, die Fällung durch Umſchroten oder Sägen zu bewerkſtelligen, und das Stockroden bei gelegener Zeit nachzuholen;

4. wo es in der ſpeciellen Abſicht gelegen iſt, der feiernden Bevölkerung möglichſt viel Arbeitsverdienſt zuzuweiſen;

5. wenn es ſich um Waldausſtockung handelt, wo das zu Feld beſtimmte Rodland ohnehin eine gründliche Bodenlockerung zu erfahren hat, die zugleich mit der Stockrodung verbunden werden kann, und die Arbeit nicht drängt.

Was ſchließlich die Wahl der zu benutzenden Stockrodemaſchine betrifft, ſo iſt hierüber eine endgültige Entſcheidung ſo lange nicht zu geben, als die Erfahrungsreſultate nicht in ausgedehnterem Maße darüber vorliegen als bis jetzt. Stets aber wird man von einer praktiſch anwendbaren Stockrodemaſchine verlangen müſſen, daß ſie von einfacher, aber ſtarker Conſtruktion, leicht zu behandeln und zu bedienen ſei, und eine tüchtige Kraftleiſtung gewähre.

Nach den bekannt gewordenen Verſuchen, die mit den verſchiedenen Stockrodemaſchinen angeſtellt wurden, befriedigt keine dieſe Forderungen in ſolchem Maße, daß ſie auf Vollendung Anſpruch machen könnte. Die einfachſten Maſchinen, deren einige vorn erwähnt wurden, ſind hier vor allem voranzuſtellen; obwohl ſie nur theilweis, und ſelbſt weniger als die zuſammengeſetzteren, die Menſchenkraft zu erſetzen vermögen, ſo geſtatten ſie doch eine höchſt einfache Anwendung mit nicht zu verachtendem Krafteffekt. Unter den ſchwerfälligeren Maſchinen haben ſich der Waldteufel und die Schuſter'ſche Maſchine den meiſten Ruf erworben.

Dem Waldteufel macht man zwar den Vorwurf, daß er zu viel Mannſchaft zur Bedienung fordere, daß die Befeſtigung des Seiles ſchwierig, für den Transport zu ſchwer ſei, daß das Seil häufig zerreiße, die Hebelbewegung einen großen Raum fordere u. ſ. w. Aber dieſe Vorwürfe ſind nicht ſo ſchlimm, als ſie ſcheinen mögen, wenn man ſich ſtatt eines gewöhnlichen Hanfſeiles eines kräftigen ächten Schiffstaues oder eines Drahtſeiles bedient, den Hebel nicht ſinnlos wirken läßt, ſondern vielmehr bei ſich ergebendem hartnäckigen Widerſtande die Urſachen des letzteren aufſucht, und durch Aufräumen ꝛc. der Hauptwurzeln nachhilft. Bei ſchwererem Holze muß der Stamm auch hier gehörig angerodet werden, wenigſtens müſſen die Tagwurzeln auf der Fallſeite hart am Schafte durchgehauen werden, und nur bei ſchwächeren Stämmen kann das Anroden ganz unterbleiben. Wenn angerodet iſt, bedarf derſelbe zur Bedienung nur 4—5 Mann. Die Anwendung des Waldteufels iſt auf ſchwerem bindigem Boden im Gegenſatze zur gewöhnlichen Handarbeit am vortheilhafteſten. Der Waldteufel bleibt ſtets eine beachtenswerthe Maſchine, wenn es ſich um ſehr bedeutende Kraftentwicklung handelt, er eignet ſich jedoch mehr zum Baum- als zum Stockroden. Ueberhaupt iſt die große Schwerfälligkeit des Waldteufels das weſentlichſte Hinderniß ſeiner ausgedehnteren Verwendung. Eduard Heyer macht den praktiſchen Vorſchlag, denſelben bedeutend leichter zu bauen, ihn mit Zugſeil, Ziehhaken ꝛc. zu verbinden, und dieſen kleinen Waldteufel beim Baumroden wie jedes andere Werkzeug in der Hand des Holzhauers gebräuchlich werden zu laſſen, um die auf das mühſame Anroden verwendete Kraft zu erſparen und die Arbeit zu fördern. — Die Schuſter'ſche Maſchine eignet ſich dagegen mehr für das Roden ſchwächerer Stöcke, und iſt mehr darauf gerichtet, dieſelben ſtückweiſe auszubringen.

C. Fällungsregeln. Theils aus Rückſicht für die Waldpflege, theils zur Steigerung der Ausbeute und ihres Werthes, dann auch zur Förderung des Holzhauereibetriebes überhaupt ſind bei der Holzfällung folgende Regeln, die einen weſentlichen Beſtandtheil jeder Holzhauerinſtruction bilden ſollen, zu beobachten:

1. Der Holzhauer muß ſtets darnach trachten, jeden Stamm nach jener Richtung hin zu werfen, bei welcher er durch ſeinen Fall am wenigſten Schaden in der Umgebung verurſacht. Die Aufmerkſamkeit des Holzhauers wird beſonders in dieſem Sinne erforderlich werden bei Nachhieben, Plänterhieben, überhaupt auf jeder beſtockten Verjüngungsfläche und dann beim Auszug ſtarker Althölzer aus geſchloſſenen Gerten- und Stangenhölzern. Um dieſe Abſicht ſo vollkommen als möglich zu erreichen, wird es ſchon aus dieſem Grunde erforderlich, daß die von dem Wirthſchaftsbeamten vorgeſchriebene Fällungsart ſtreng eingehalten, und überdies alle Hülfsmittel in Anwendung geſetzt werden, um die Beſchädigung des Jungwuchſes ſo viel als möglich zu verhüten. Hierzu gehört bei ſchweren, ſtark beaſteten Stämmen unter Umſtänden auch das vorausgehende theilweiſe Entäſten der Stämme.

Die Geſchicklichkeit und Aufmerkſamkeit des Holzhauers iſt nirgends mehr von Nöthen, als bei der Herausnahme von Ueberhältern aus Gertenhölzern oder Vor-

verjüngungen. Es sollte dieses vor Allem nicht bei hartem Frost geschehen. Entästen starkkroniger Stämme vor der Fällung ist besonders in älteren Jungwüchsen, in Gerten- und Stangenhölzern zweckmäßig, es findet sich für den entästeten Stamm immer eine Gasse; in jungen Besamungen dagegen ist es oft besser den Stamm nicht entästet mitten in die Verjüngungshorste hineinzuwerfen. Oft wird es selbst nöthig, stark ausgereckte Aeste stückweise herunter zu bringen, wenn der ganze Ast zu viel zu zerschlagen droht.

Das Entästen hat aber nicht blos den Zweck, die Bekronung zu verringern, als auch die Fallneigung des Baumes nach der beabsichtigten Richtung hin, durch Wegnahme der Aeste auf der entgegengesetzten Seite, zu unterstützen. Um das höchst mühe- und gefahrvolle Entästen auf das geringst-mögliche Maß zu beschränken, sollen die schweren, mit starken Kronen versehenen Stämme, die nicht zum Einwachsen bestimmt sind, schon beim Besamungshieb, oder doch jedenfalls beim ersten Nachhiebe vor allen andern herausgenommen werden, da hier die Beschädigung der Besamung noch gering ist. Werthvolle, für die Bestandsbildung ungern entbehrte Stämmchen in Stangenhölzern können zurückgebogen, oder mit Wieden so lange zurückgebunden werden, bis der Stamm in die geöffnete Gasse gefallen und herausgeschafft ist. Man soll aber bezüglich des Schadens durch Zusammenschlagen in Jungwüchsen nicht zu ängstlich sein, denn die Erfahrung lehrt täglich, daß die scheinbar oft grauenvolle Verwüstung nach wenigen Jahren vollständig verwachsen ist.

Es gibt übrigens auch Verhältnisse, wo der schönste Nutzholzüberhälter am Stocke aufgespalten werden muß, um die Beschädigung des Jungwuchses durch Liegenlassen und Herausschleifen eines Nutzholzschaftes zu verhindern; und doch geschieht durch das Aufarbeiten oft mehr Schaden, als durch die Fällung selbst.

2. Jeder Stamm soll so und nach jener Richtung geworfen werden, wobei er durch Zusammenbruch selbst am wenigsten Schaden erleidet. Was die Richtung auf abhängigem Terrain betrifft, so wird die Gefahr des Zusammenbruchs am leichtesten durch Bergaufwärts-Werfen vermieden, da der Stamm in diesem Falle den kürzesten Weg beschreibt, um zu Boden zu gelangen, und sonach auch mit der geringsten Geschwindigkeit am Boden ankommt. Wenn es die Fällung von Nutzholzstämmen und Langhölzern betrifft, so ist diese Fällungsrichtung in der Regel die zweckentsprechendste, namentlich dann, wenn die Stämme aus Nachhieben, Auszugshieben, Plänterhieben ꝛc. herrühren und durch Herabschleifen abgebracht werden. Bei sehr steilen Gehängen kann ausnahmsweise die Noth dazu zwingen, die Brennholzbäume sogar abwärts zu werfen, so daß der Gipfel gegen das Thal gerichtet ist; in dieser Lage ist der gefällte Stamm wenigstens am meisten gegen freiwilliges Hinabrutschen gesichert.

Um das Zusammenbrechen des Stammes zu verhindern, muß man ihn nach jener Richtung werfen, die in ihrer Boden-Configuration am meisten mit der Figur des Stammes übereinstimmt; kommt dagegen der Stamm hohl zu liegen, oder fällt er auf hervortretende Buckel, Felsen ꝛc., so wird sich die Gefahr des Zusammenbrechens erhöhen. Die größte Bedeutung gewinnt ein richtiges überlegtes Werfen der Bäume bei kostbaren

Nutzholzſtämmen, theils bei jenen, die ihren Hauptwerth in einer bedeutenden Länge und Geradſchaftigkeit beſitzen, theils bei jenen, welche ſeltnere Nutzſtücke, wie Schiffsknie- und Krummhölzer überhaupt, in einer ſtarkäſtigen Bekronung führen. Das vielfach ſpröde Holz ſolcher alten Stämme geht dann um ſo leichter zu Schaden, wenn letztere, bei mangelnder Vorſicht, auf hartes Erdreich oder gefrorenen Boden niederfallen.

In ſolchen Fällen hilft man ſich durch vorherige Abnahme der auserſehenen Nutzſtücke am ſtehenden Stamme, oder indem man denſelben auf ein weiches Unterlager wirft, z. B. auf Aſt- und Wellenhaufen, oder indem man ihn auf noch ſtehende Nachbarſtämme hinwirft, vorausgeſetzt, daß letztere auch zur Fällung zu kommen haben, oder indem man ihn an Nachbarſtämmen ſich ſtreifen läßt. Wenn es ſich bei koſtbaren Nutzholzſtämmen darum handelt, einen Stamm unbeſchädigt zu Boden zu bringen, ſo läßt man ihn auch, wie der Holzhauer ſagt, viel Holz brechen, d. h. man haut ihn nicht ganz vom Stocke weg, ſondern ſucht ihn durch Keilen und Treiben zum Falle zu bringen, während er im Herzen noch in anſehnlichem Maße mit dem Stocke verbunden iſt, — ſo daß der Stamm beim Falle viel Holz aus dem Stocke herausbrechen muß, und dadurch ſeine Fallgeſchwindigkeit verzögert. Iſt am Gipfelholze nichts gelegen, ſo ſchützt man den Schaft vor dem Zuſammenbrechen oft am beſten, wenn man gar keine Entäſtung vornimmt, — da derſelbe dann weit langſamer und ſicherer zu Boden gelangt, als ein etwa aſtfreier Schaft.

3. Beim Fällen der Nutzholzſtämme iſt auf möglichſt erleichterte Verbringung und Abfuhr zu ſehen; man vermeidet z. B., einen ſolchen Stamm über einen Hohlweg, oder in eine tiefe Schlucht zu werfen, und bringt ihn, wenn die unter 1 und 2 gemachten Forderungen nicht im Wege ſtehen, in jene Lage und Richtung, die das Abbringen am leichteſten geſtattet.

4. Bei ſtarkem Winde ſoll die Fällung unterbleiben, wenigſtens an Orten, wo auf die Fallrichtung etwas ankommt, denn der Holzhauer hat letztere dann nicht mehr in der Hand.

5. Auch bei ſtarkem Froſt ſollen die Hiebe ausgeſetzt werden, und zwar nicht blos deswegen, weil das durch den Froſt ſpröde gewordene Holz der Bekronung dann am leichteſten ſplittert und zuſammenbricht, ſondern weil dann beſonders in Jungwüchſen der Schaden an der Umgebung am ſtärkſten iſt. Bei froſtfreiem Wetter iſt der in natürlichen Beſamungen durch den Fällungsbetrieb zu befürchtende Schaden bei einiger Umſicht der Holzhauer meiſt kaum nennenswerth; bei Froſt und mangelnder Schneedecke dagegen um ſo größer. Während der Hiebsunterbrechung in ſolchen Orten ſetzt man die Fällung in andern Schlägen fort, wo weniger Rückſicht auf die Wirkungen des Froſtes genommen zu werden braucht.

6. Es iſt darauf zu achten, daß kein zum Ueberhalten und vorerſt nicht zum Hiebe beſtimmter Stamm durch die gefällten Nachbarbäume beſchädigt oder umgeſchlagen werde. Ereignet ſich die-

ses, aller Vorsicht ungeachtet, doch, so müssen vorläufig einige andere stehen gelassen werden, von welchen der Wirthschaftsbeamte sodann einen Ersatzstamm zum Stehenlassen auswählt. Dasselbe gilt, wenn in einem Schlage Frevel oder Windfälle vorkommen, die eine Abänderung in der Hiebsauszeichnung nöthig machen. Umgebogene Stangen oder Gerten sind sogleich nach der Fällung wieder aufzurichten, zu stark beschädigte aber durch glatten Hieb auf den Stock zu setzen.

7. Wenn ein Baum beim Niederstürzen aus der beabsichtigten Fallrichtung herausgelangt, so fällt er nicht selten auf noch stehende Nachbarstämme, lehnt sich an diese an, oder bleibt daran hängen. In den meisten Fällen gelingt es dann, den hängenden Stamm loszulösen, wenn man ihn vom Stocke, mit dem er gewöhnlich noch im Herzen zusammenhängt (der s. g. Waldhieb), vollständig abhaut, damit er, sich drehend, über den Stock herabrutscht; oder man haut vom Stockende des Stammes eine oder zwei Trummen von Scheitlänge ab; oder man bedient sich des Wendehakens, um den Stamm durch Drehen und Wenden von dem Anhängen zu lösen; reicht auch dieses nicht aus, so müssen die Stämme, auf welchen der angelehnte Baum ruht, bestiegen und die den Aufenthalt verursachenden Aeste abgelöst werden.

8. Stämme von über 15^{cm} unterm Durchmesser sollen stets mit der Säge (die dritte der vorbeschriebenen Fällungsarten) gefällt werden; bei schwächerem Holze und bei außergewöhnlich starken Stämmen kann die Axt gebraucht werden. In allen Fällen ist der Hieb- oder Sägeschnitt so tief als möglich am Boden zu nehmen.

Wo eine nachträgliche Stockrodung beabsichtigt wird, ist darauf zu sehen, daß die Stöcke die ortsübliche oder vorschriftsmäßige Höhe nicht überschreiten. Immer sollte es Regel sein, die Stöcke so nieder als möglich zu halten, bei starkem Holze nicht über 20 ^{cm}, bei schwächerem nicht über 15 ^{cm}, und bei Stangen nicht über 10 ^{cm}. Doch trift man viele Ausnahmen; im Erzgebirge muß man oft 60—90 ^{cm} hohe Stöcke zulassen, weil sich außerdem niemand zum Ausgraben des Wurzelholzes, das hier vorzüglich das Brennholzbedürfniß befriedigt, finden würde. Im Harze sieht man 1 Meter hohe Stöcke aus Rücksicht für die Hütten, die vorzüglich Kohle von solchen Stöcken wünschen u. s. w. Wenn die Fällung durch Baumrodung zu erfolgen hat, so ist von Seite der Aufsichtsbeamten auf ein recht gründliches Anroden der Stämme zu halten; alles nutzbare Wurzelholz bis zu 3 ^{cm} herab muß ausgebracht, und die Stocklöcher müssen sogleich wieder eingeebnet werden.

9. Wo auf Stockausschläge gehauen wird, darf allein nur die Axt gebraucht werden (bei Gertenholz etwa auch die Heppe), weil erfahrungsgemäß nur bei der durch Hauwerkzeuge möglichen glatten Stockfläche der nöthige Ueberwallungsring zwischen Rinde und Splint ungehindert und

ſchnell ſich bilden kann. Die Abhiebsfläche muß alſo glatt gehauen werden, der Stock darf nicht ſplittern und einreißen, oder die Rinde abgeriſſen werden; deshalb dürfen die Stangen und Lohden zur Erleichterung des Abhiebes nicht vorher umgebogen werden, und hat der Holzhauer ſtets für ſcharfes Hauwerkzeug zu ſorgen. Bei allen von der Wurzel ausſchlagenden Holzarten (Ulme, Weißerle, Linde, Aſpe, Masholder, Haſel, die meiſten Weiden), und auch bei den tief am Stocke oder am Wurzelhalſe ausſchlagenden (Eiche, Hainbuche, Schwarzerle, Eſche, Ahorn, Salweide, Pappel) iſt der Abhieb an nicht zu alten Stöcken tief und möglichſt hart über dem Boden in mehreren nach Außen abgeſchrägten Flächen zu führen. Hierdurch wird der Lohdenausſchlag hart an die Bodenoberfläche oder ſelbſt unter dieſelbe zurückgedrängt, und durch die derart erzwungene ſelbſtändige Bewurzelung der Lohden, die Verjüngung der Stöcke herbeigeführt. Bei der hoch am Stocke ausſchlagenden Rothbuche, und bei der Birke auf ſchwachem Boden, muß bei jedem weiteren Hiebe etwas höher hinaufgerückt und ſtets im jungen Holze gehauen werden.

Der Ertrag des Niederwaldes iſt weſentlich von der Erhaltung älterer kräftiger Stöcke abhängig; jüngere Kernpflanzen erſetzen den Stockausſchlag nicht. Man kann alte Stöcke noch lange reproduktiv erhalten, wenn man im jungen Holze haut. Werden die Stöcke mooſig und verknöchert, ſo kann man 10—15 cm lange Stifte ſtehen laſſen, was vorzüglich für die Buche und alte Stöcke der nicht von der Wurzel ausſchlagenden Holzarten zu beobachten iſt. Eiche und Hainbuche ſind in der Regel am unempfindlichſten gegen ſchlechten Stockhieb. — Der Hieb in Kopfhölzern erfolgt ſtets im jungen Holze.

10. Die Holzhauer dürfen in der Regel nicht mehr Stämme auf einmal zur Fällung bringen, als im Verlaufe der darauffolgenden zwei bis drei Tage aufgearbeitet und gerückt werden können. Es geſchieht dieſes im Intereſſe der Ordnung und Aufſicht, dann der Arbeitsförderung, denn es würde außerdem der nöthige Raum auf dem Arbeitsplatze nicht nur für das betreffende, ſondern auch für die angrenzenden Schlaglooſe fehlen, endlich würde das Herausbringen und Schichten des Holzes bis zur völligen Fertigſtellung des Schlages verzögert werden.

Nur allein bei Durchforſtungen in angehenden Stangenhölzern und bei Ausjätungen iſt in der Regel die Fällung zuerſt auf der ganzen Fläche vorzunehmen, und ſodann das Aufarbeiten zu beginnen.

11. Wenn Inſektenbeſchädigung zu befürchten ſteht, iſt die Reinigung der Nadelholzſchläge vom Schlagabraum, dem unverwerthbaren Aſt- und Zweigholz ꝛc., eine nicht zu verſäumende Pflicht der Holzhauer.

Wo das Reiſig nicht zur Benutzung kommt, und in irgend einer Weiſe hinderlich werden ſollte, iſt es nach vorgezeichneter Weiſe wegzuſchaffen. Im Hochgebirge wird daſſelbe in thalabwärts ſteigenden Haufen zuſammengebracht, um in der zwiſchen-

liegenden Gaſſe (dem Felde) das Bringen des Holzes bewerkſtelligen zu können. Nach Fertigſtellung des Hiebes wird hier ſämmtliches Reiſig auf der Schlagfläche ausgebreitet, um als Schutz gegen Froſt, Hitze und das Weidevieh zu dienen.

12. Bei der Fällung eines Stammes ſteht der Holzhauer am ſicherſten in der Nähe des Stockes, und zwar ſeitwärts von der Richtung, die der Stamm im Niederfallen einhält. Hinter dem Stocke iſt er größerer Gefahr ausgeſetzt, da der Stamm mitunter, beſonders bei krummen Schäften und ſtarkem Ueberhängen, über den Stock zurückrutſcht.

13. Jeder Holzhauer ſollte ſich von Jugend auf daran gewöhnen, mit der linken Hand dieſelbe Arbeitsfertigkeit und Geſchicklichkeit ſich zu erwerben, wie mit der rechten Hand, denn er iſt häufig in der Lage, nur durch Führung der Axt oder der Säge mit der linken erfolgreich arbeiten zu können.

14. In Wind- und Schneebruch-Schlägen hat die Aufarbeitung von der Sturmſeite aus zu beginnen, und der Sturmrichtung zu folgen.

Die ſchlimmſte und oft gefährlichſte Arbeit für den Holzhauer iſt jene in bedeutenden Windbruchſchlägen. Das Löſen verkreuzter, verſpannter oder in der Höhe eingeklemmter Stämme, das Ueberſtürzen und Lebendigwerden der vom Schaft getrennten Wurzelballen fordert große Vorſicht und Ueberlegung, zu welcher der Arbeiter nicht oft genug aufgefordert werden kann.

VI. Kapitel.

Ausformung im Rohen.

Das Zerlegen des gefällten Baumes in einzelne dem Verwendungszwecke entſprechende Theile durch die Hand des gewöhnlichen Holzhauers, nennt man die Ausformung im Rohen oder die Holzaufbereitung[1]). Kein Theil der ganzen Schlagarbeit iſt von größerer Wichtigkeit, und fordert die unmittelbare Betheiligung des Wirthſchaftsbeamten mehr, als dieſer, denn er iſt vom größten Einfluß auf die Waldrente. Wie man in jedem Gewerbe bemüht iſt, die Rohprodukte nach allen Richtungen der Verwendungsfähigkeit und im höchſten Maße auszunutzen, wie der Fabrikant jedes Gewerbszweiges darnach trachtet, die jeweiligen Bedürfniſſe und Wünſche des Publikums zu erforſchen, um denſelben bei der Darſtellung ſeiner Waare gerecht werden zu können, ganz in derſelben Weiſe muß auch beim forſtlichen Gewerbe zu Werke gegangen werden, wenn die Waldungen ſowohl dem Eigenthümer wie der Bevölkerung gegenüber ihren Zweck erfüllen ſollen. Die Arbeit der Holzausformung iſt alſo recht eigentlich vom kaufmänniſchen Geſichtspunkte aus zu betreiben.

---

[1]) Façonirung nennt man die weitere Zurichtung der ausgeformten Waldſortimente zur Handelswaare; ſie erfolgt in der Regel durch den Zwiſchenhändler.

Alles Holz iſt im letzten Falle immer noch zu Brennholz brauchbar, und wo der Begehr allein auf dieſes gerichtet, oder das Holz nur allein zu Brennholz verwendbar iſt, da reducirt ſich das Geſchäft der Ausformung auf die höchſt einfache Operation der Zerkleinerung der Bäume in die üblichen Brennholzſorten. Je mehr aber der Begehr der verſchiedenen Gewerbe nach Nutzholz wächſt, und durch das anfallende Schlagergebniß die Möglichkeit der Befriedigung gegeben iſt, deſto mehr gewinnt die Ausformung an Wichtigkeit, da dann die Erhöhung der Rentabilität der Waldungen in erſter Linie durch ſie bedingt iſt. *Oberſte Regel* aller Holzausformung iſt daher, *ſo viel als möglich Nutzholz auszuformen*. Um dieſer Aufgabe in vollem Maße nachzukommen, iſt die Kenntniß der gegendüblichen holzverarbeitenden Gewerbe und die Einſicht in ihre Bedürfniſſe eine unerläßliche Bedingung.

Wir werden nun im Folgenden betrachten: vorerſt die Momente, durch welche die Ausformungsfrage bedingt iſt, — dann die üblichen Sortimentsformen, — die Arbeit der Ausformung durch die Hand des Holzhauers, — und endlich die Hauptregeln der Ausformung im Rohen.

A. Die *Ausformungsfrage*, d. h. die Frage in welcher Weiſe ein gegebener Schlag auszuformen ſei, *iſt abhängig*: vorerſt *von der Verwendbarkeit des Holzes* und dann von der *Nachfrage*.

1. Die *Verwendbarkeit des Holzes* beſtimmt ſich durch die Holzart, Form, Stärke und den inneren Zuſtand der Stämme.

a. *Holzart*. Wir haben bereits im II. Abſchnitte den Nutzholzwerth der einzelnen Holzarten kennen gelernt, und daraus entnommen, daß der Maſſe nach die *Nadelhölzer* vorzüglich zur Nutzholzverwendung geeignet ſind, und daß unter den Laubhölzern die *Lichthölzer*, vor allen die Eiche, den größten Nutzholzwerth beſitzen.

Vom Geſichtspunkte der gewöhnlichen Waldbeſtandsformen läßt ſich der Gegenſtand folgendermaßen zuſammenfaſſen:

Der reine *Buchen-Hochwald* iſt weſentlich Brennholzwald, nur ein ſehr kleiner Betrag kann als Nutzholz zur Ausformung gelangen. Sollte die Verwendung des Buchenholzes zu Nutzholzzwecken eine ausgedehntere Anwendung finden, ſo ändert ſich dieſes Verhältniß wohl einigermaßen, aber immer wird auch dann der Buchenhochwald unter allen Waldformen den Charakter des Brennholzwaldes am entſchiedenſten tragen. Die Nutzholzausbeute im Buchenhochwald überſteigt bis jetzt ſelten 6—8%.

Hat der Buchen-Hochwald eine Beimiſchung von *Aſpen*, *Birken*, *Salweiden*, *Linden* ꝛc., ſo ſteigt die Nutzholzausbeute um Einiges, von wirklicher Bedeutung wird ſie aber erſt durch Beimiſchung der *Eiche*, der *Ulme*, der *Eſche* und etwa auch der Ahorne. Dieſe Form, auf welche faſt überall die Wirthſchaft gegenwärtig gerichtet iſt, bildet dann bei reichlicher Beimiſchung der ebengenannten Holzarten die hochwerthigſte Beſtandsform des Nutzwaldes im Laubholze, denn ſie iſt jene, bei welcher dieſe Lichthölzer ihr freudigſtes Gedeihen, alſo der Form nach auch

ihre vollendetſte Ausbildung erreichen. Die Nutzholzausbeute erreicht hier 20—25 %, und ausnahmsweiſe auch noch mehr[1]).

Nadelhölzer einzeln im Laubholzhochwald eingemengt, erreichen bekanntlich eine Ausbildung, die ſie zur Nutzholzverwendung ganz beſonders geeignet macht. Das Maß ihrer Beimiſchung entſcheidet dann über das concrete Nutzholzprocent, das aber, nach den gegenwärtig vorhandenen Vorkommniſſen derart, nur ausnahmsweiſe eine beſondere Höhe erreicht.

Der reine Erlenwald ſollte ſeiner größten Maſſe nach Nutzholzwald ſein, das Holz leidet zu dieſem Zwecke aber häufig am Mangel innerer Güte. Die Nutzholzfrage iſt hier übrigens durch die vielſeitige Verwendbarkeit des Erlenholzes, namentlich durch die geſteigerte Nachfrage zu Cigarrenkiſten-Holz, immer von hoher Bedeutung.

Finden wir bei den Laubholzhochwäldern überhaupt nur ſelten ein Prävaliren der Nutzholzausbeute über die Brennholzmaſſe, — ſo iſt darin gerade der Hauptcharakter der Nadelholzwälder gelegen; in den allermeiſten Fällen wenigſtens könnte dieſes der Holzbeſchaffenheit nach der Fall ſein. Voran ſtehen hier die Fichten- und Kiefernwälder, oder die mit Tannen und Lärchen gemiſchten Formen. Das Nutzholzprocent erreicht bei Fichten und Tannen unter günſtigen Verhältniſſen nicht ſelten 75—80 %, ausnahmsweiſe ſogar noch mehr, — bei guten Kieferwäldern immer noch 55—70 %; im Norden von Europa ſtellt es ſich jenem der Fichte gleich.

Der Mittelwald von guter Beſtockung und paſſendem Standorte iſt vorwiegend Nutzholzwald, er iſt es, der mitunter jene geſuchten ſeltenen Schiffbauhölzer von krummer Form ganz allein zu liefern im Stande iſt. Jene anderen Mittelwälder auf magerem Standorte der Gebirgsplateaus gehören umſomehr der Kategorie der Brennholzwälder zu, je mehr die Buche den Oberholzbeſtand bildet und je höher der Umtrieb im Unterholze ſteigt.

Der Niederwald endlich iſt wieder reiner Brennholzwald, — nur in der Form als Faſchinenwald und bei vorwiegender Beſtockung durch Weiden participirt auch er an der Nutzholzausformung.

Im Durchſchnitte ganzer Länder ſteht die Nutzholzausbeute, Angeſichts der vorherrſchenden Nadelholzbeſtockung, noch immer auf keiner bedeutenden Höhe. Sie beträgt z. B. in den Staatsforſten Preußens 20.5%, Bayerns 25%, Würtembergs 24.4 %, Heſſen-Darmſtadts nur 9 %, in den Staatsforſten Sachſens dagegen 60 %.

b. Form der Stämme. In der Regel befähigen ſtarke Dimenſionen in Länge und Durchmeſſer, Gerad-, Langſchäftigkeit und Vollholzigkeit eines Stammes zur Nutzholzverwendung. Da hierzu gewöhnlich das höhere Lebens-

---

[1]) In dem am reichſten mit ſtarkem Eichenholz beſtandenen Reviere Rothenbuch im Speſſart betrug das Eichennutzholz-Ergebniß für $18^{60}/_{67}$ 26 % des Geſammtholzanfalles. Ein Eichennutzholz-Ergebniß von 60—70 %, wie es aus den Greifswalder Waldungen in der Forſt- und Jagdzeitung 1861. S. 337 gemeldet wird, gehört zu den ſeltenen Ausnahmen. Das Maß der Eichenholz-Beimiſchung in den Laubholzbeſtänden gewährt übrigens noch kein ſicheres Urtheil über das Verhältniß des Eichen-Nutzholzanfalles; denn es kommt hier vorzüglich auf das Alter und die Geſundheit des Eichenholzes an. In dem wegen ſeiner Eichenholz-Vorräthe bekannten Speſſart ſind gewöhnlich vom Geſammt-Eichenholz-Anfalle nur 40 % zu Nutzholz brauchbar, und wenn es gut ſteht etwa 50 %; alles Andere iſt mehr oder weniger anbrüchig und gibt ſchlechtes Brennholz.

alter vorausgeſetzt wird, ſo ſteigt im gleichalterigen Hochwalde, bei ſonſt gleichbleibenden Verhältniſſen, die Nutzholzausbeute mit dem Beſtandsalter. Bei jenen Wäldern, für welche das Ueberhalten ausdauerungsfähiger Stämme in den folgenden Umtrieb des Schutzholzbeſtandes Wirthſchaftsprinzip iſt, gewinnt die Ausformungsfrage ihre höchſte Bedeutung; die Stärke und Vollholzigkeit der Stämme erreicht hier ihr höchſtes Maß.

Wenn auch im Allgemeinen das höhere Alter einen weſentlichen Faktor für die Nutzholzausbeute abgibt, ſo ſei damit nicht geſagt, daß nicht auch jüngere Beſtände in vorliegender Beziehung in Frage kommen könnten; es iſt namentlich das angehende Stangenholz- und ſelbſt das Gertenholz-Alter, in welchem auf dem Durchforſtungswege die Bäume in jener Form erhalten werden, in welcher ſie zu mancherlei Nutzhölzern geeigenſchaftet ſind.

Was die Geradſchaftigkeit betrifft, ſo fordert man von den vorzüglicheren Nutzholzſchäften (Marinen-Maſtholz, die beſſeren Bauholzſorten), daß ſie zweiſchnürig, von allen übrigen, daß ſie es wenigſtens nahezu ſind. Für krummformige Hölzer, wie ſie vom Schiffbauer, Wagner, Sattler u. ſ. w. geſucht werden, hat die Ausformung, beſonders in lichten Hochwaldungen und Mittelwäldern Bedacht zu hegen.

c. Die innern Eigenſchaften. Wenn dieſelben in erſter Linie auch durch die Holzart beſtimmt werden, ſo ſind ſie doch bei ein und derſelben Holzart weſentlichen Abweichungen unterworfen. Die erſte Frage bei der Ausformung geht hier immer nach dem Geſundheitszuſtande des Holzes, denn unbezweifelte Geſundheit iſt in der Regel die erſte Bedingung zur Verwendbarkeit eines Stammes als Nutzholz — vor Allem bei Laubholzſtämmen, die von Fehlern bekanntlich weit mehr heimgeſucht ſind, als die Nadelhölzer. Die innere Beſchaffenheit eines Stammes bezieht ſich weiter auch auf das Vorhandenſein und die Bedeutung der Kernriſſe, Ringklüfte, den Faſernverlauf und vorzüglich auf die Spaltigkeit.

Wir haben auf S. 89 die Mittel kennen gelernt, wodurch man ſich mit möglichſter Wahrſcheinlichkeit Kenntniß von der innern Beſchaffenheit eines Stammes verſchaffen kann; ſie kommen hier mit ihrer geſammten Bedeutung in Betracht. Dabei iſt zu bemerken, daß örtliche Fehler, die einen Stamm nur zum Theil ergriffen haben, denſelben natürlicher Weiſe auch nur zum Theil als Nutzholz unbrauchbar machen. Das iſt ganz beſonders beim Eichenholze und anderen hochwerthigen Holzarten zu beachten. Es iſt dann Aufgabe der Ausformung die nutzbaren Theile ſorgfältig auszubeuten. Stämme, die mit der Wurzel ausgegraben oder vom Winde geworfen wurden, erheiſchen eine ſorgfältige Betrachtung des Wurzelkörpers; die Stockfäule verräth ſich häufig durch faule Wurzeln, oder faule Stellen zwiſchen denſelben.

Nicht jeder Kernriß macht den Stamm zu Nutzholz unbrauchbar; er iſt ſelbſt noch zur Brettwaare tauglich, wenn die Riſſe in einer den Kern durchziehenden Linie liegen; oft beſchränken ſich die Riſſe nur auf die unterſte Partie des Erdſtammes, oft durchdringen ſie den Stamm in ſeiner größten Länge. Ringſchäle und wider-

ſonniger Faſernverlauf macht dagegen den Stamm in den meiſten Fällen zu Nutzholz unbrauchbar. Für gewiſſe Gewerbszwecke gewinnt auch der Bau der Jahrringe und der Holzfaſernverlauf Bedeutung; wir erinnern hier an die Forderungen, welche an das Inſtrumenten- und Reſonanzholz, dann an die Maſtbaumhölzer geſtellt werden müſſen, an den welligen Faſernverlauf und den Maſerwuchs für Lafettenholz ꝛc. Die Spaltigkeit iſt ein weſentliches Moment für die Ausformungsfrage, namentlich in den großen Nadelholzforſten, wo oft ein höchſt beträchtlicher Theil der Jahresſchläge auf Spaltwaaren zur Benutzung kommt, dann beim Eichenholz, dem die Spaltigkeit und dadurch bedingte Verwendung zu Daubholz und dergleichen den oft ſo hohen Werth verleiht.

2. Die Ausformungsfrage iſt nach der Verwendbarkeit des Holzes weiter noch abhängig von der Nachfrage. Denn wo für irgend eine Nutzholzſorte kein Bedarf, kein Markt beſteht, und auch keiner geſchaffen werden kann, da wird es Niemanden einfallen fragliche Sorten auszuformen. Die Nachfrage gibt ſich aber durch den Preis zu erkennen; wird bei irgend einer Holzart durch Ausformung zu Nutzholz ein höherer Verkaufspreis erzielt, als bei ihrer Ausformung zu Brennholz, ſo iſt Nutzholznachfrage für dieſelbe vorhanden; bei derartigen vergleichenden Unterſuchungen ergibt ſich dann, daß es, mit wenigen Ausnahmen, erſte Regel der Ausformung bleibt, ſo viel Nutzholz auszuhalten, als es die Verwendbarkeit des Holzes nur zuläßt; dieſer Grundſatz ſchließt jedoch das geringe durchforſtungsweiſe anfallende Nutzholz nicht ein, denn mit dieſem Holze iſt der Markt meiſt bald befriedigt.

Am meiſten beengt wird die Nutzholz-Ausformung durch Anſprüche der Brennholzberechtigten. Wo derartige Anſprüche auf Lieferung des Rechtsanſpruches in natura feſtgehalten werden, und eine äquivalente Geldentſchädigung für jenen Rechtholztheil, der nicht abſoluter Brennholzbedarf des Berechtigten iſt, nicht acceptirt werden will, da muß oft das beſte Nutzholz in's Brennholz geſchlagen werden. Nicht anders kann es endlich in jenen Fällen ſein, wo die Befriedigung des Lokal-Brennholz-Bedarfes das vordringlichſte Moment in der Ausformungsfrage abgibt.

B. Rohſortimente. Es iſt leicht zu ermeſſen, daß bei der erſten rohen Ausformung durch den Holzhauer den ſpeciellen Anforderungen und Wünſchen der vielen einzelnen Gewerbe nicht ſo in die Hände gearbeitet werden kann, daß letztere unmittelbar an die Feinarbeit gehen können. Es würde hierzu eine ſehr weitgehende Kenntniß der mannichfaltigen Gewerbsbedürfniſſe vorausgeſetzt werden müſſen, die nicht verlangt werden kann. In der Regel muß man ſich daher begnügen, die Bäume in Stücke oder Theile zu zerlegen, in welchen ſie transportfähig und nach ihren Dimenſionen und inneren Eigenſchaften befähigt ſind, als Rohmaterial für ein einzelnes oder ganze Gruppen von Gewerben zu dienen. Dem einzelnen Gewerbsmeiſter oder dem Holzhändler bleibt es dann überlaſſen, die weitere Ausformung (Façonirung) einem ſpeciellen Gewerbszwecke anzupaſſen.

Die einzelnen Theile nun, in welche ein Baum durch den Holzhauer zerlegt wird, nennt man Rohſortimente (Waldſortimente). Mit Rückſicht auf die Form unterſcheidet man folgende Arten

Nutzholz:

1. Stämme oder Langhölzer,
2. Abſchnitte (Klötzer, Blöche),
3. Stangen,
4. Schichtholz,
5. Nutzreiſig;

Brennholz:

1. Schichtholz,
2. Klotzholz,
3. Reiſig oder Wellenholz.

I. Nutzholz. Bereits im II. Abſchnitte wurde auf die rein gewerbliche Unterſcheidung der Nutzhölzer in Ganzholz, Spaltholz und Schnittholz aufmerkſam gemacht; wir werden uns im Folgenden öfters derſelben bedienen müſſen. Außer dieſer Unterſcheidung hat ſich aber noch eine andere ſowohl im Volksgebrauche wie in der Literatur ſeit lange her Geltung verſchafft, nämlich die Eintheilung der Nutzhölzer nach Gewerbsgruppen in Bauhölzer, Geſchirrhölzer, Werk- oder eigentliche Nutzhölzer und Oekonomiehölzer. Unter Bauholz verſteht man dann alles zum Hochbau, Brückenbau, Uferbau, Erd- und Grubenbau, Straßen-, Eiſenbahn- und Schiffbau zur Verwendung kommende Holz. Das Geſchirrholz begreift den Holzbedarf für die einfachen ländlichen Gewerke, wie Mahlmühlen, Windmühlen, Pochwerke, Eiſenhämmer, Oelmühlen u. ſ. w. Das Werk- oder eigentliche Nutzholz umfaßt den Holzbedarf aller übrigen holzverarbeitenden Gewerbe, wie der Schreiner, Wagner, Dreher, der Spanarbeiter, der Schnitzarbeiter, der Böttcher u. ſ. w. Das Oekonomieholz endlich begreift die beim Ackerbau und der ländlichen Oekonomie gebrauchten Hölzer.

Zum Geſchirrholz zählt man in mehreren Gegenden auch noch die Hölzer für die landwirthſchaftlichen Kleingewerbe, Wagner ꝛc. Die Stangen bezeichnet man auch als Kleinnutzhölzer.

Wenn wir nun im Folgenden an der Hand dieſer Unterſcheidung die einzelnen Rohſortimente näher betrachten, ſo ergeben ſich leicht die Rückſichten, welche bei der Ausformung auf die Gewerbsbedürfniſſe zu nehmen ſind.

1. Stämme; man verſteht darunter den aſtfreien ganzen Schaft, oder den größten Theil deſſelben vom haubaren ausgewachſenen Baume. Ein Stamm ſoll wenigſtens 10 Meter lang ſein, und am untern Abſchnitte mindeſtens 15 cm im Durchmeſſer haben. Eine möglichſt bedeutende

Länge und Zopfſtärke, bei hinreichender Geradſchaftigkeit, iſt hier für die größte Zahl der einſchlagenden Gewerbe weſentlich werthbeſtimmend.

Als Ganzholz finden die Stämme ihre Verwendung vorzüglich bei faſt ſämmtlichen Baugewerken, ſie ſind alſo ganz weſentlich Bauhölzer, in untergeordnetem Betrage auch noch Geſchirrhölzer (Windmühlflügel ꝛc.);

als Spaltholz, wozu ſohin nur gutriſſiges Holz ausgeformt werden kann, ſind die Stämme von geringerem Belange; ſie finden dann meiſt als Werkholz (Wingertsbalken, Faßdauben ꝛc.) und ſelten als Geſchirrholz (für große Waſſerrad-Arme ꝛc.) ihre Verwendung;

als Schnittholz iſt es ganz beſonders der Schiffbau, der Stämme in dieſer Weiſe zur Verarbeitung bringt (Schiffsbohlen ꝛc.), außerdem auch der Hoch-, Brücken- und Bergbau.

2. Abſchnitte (Klötzer, Blöche), Rundſtücke von Schäften oder außergewöhnlich ſtarken Aeſten ausgewachſener Bäume, die gewöhnlich den kleineren Theil des Baumes ausmachen. Der Abſchnitt geht bis zu 10 Meter Länge, und muß am dicken Ende wenigſtens 15 cm Durchmeſſer haben. Während ſohin die Länge der Abſchnitte gegen jene der Stämme zurückſteht, iſt hier ein ſtarker Durchmeſſer in den meiſten Fällen der weſentlichſte Faktor für die Werthbeſtimmung.

Als Ganzholz ſtellen ſie vor allem einen Theil der Bauhölzer dar, namentlich befriedigt ſich daraus der Bedarf an Brunnenröhren, Pfahlhölzern, Piloten, der Verſatz- und Zimmerhölzer beim Bergbau, der Schwellenhölzer für Eiſenbahnen, der kürzeren, theils krummen Schiffbauhölzer; auch der Brücken- und Wegbau bedarf ihrer zum Theil. Als Geſchirrholz (zu Zapfenlagern, Ambosſtöcken, Stoßtrögen, Pochſäulen, Hammerſtielen ꝛc.) ſind die Abſchnitte der Maſſe noch von geringerem Belange;

als Spaltholz ſind die Abſchnitte vorzugsweiſe Werkholz, und befriedigen dann den Bedarf der Böttcher, Wagner, Dreher, der Span- und Spaltarbeiter (namentlich zu Schindeln ꝛc.); es gehören hierher die Inſtrumentenhölzer, die Hölzer für Lafetten, Büchſenſchäfte u. ſ. w. Auch als Geſchirrholz (Räder, Getriebe ꝛc.) kommen die Spaltklötze in Betracht;

als Schnittholz bilden die Abſchnitte faſt ihrem ganzen Betrage nach Werkholz; vor allem liefern die Nadelhölzer das Hauptmaterial für die gewöhnlichen Bretter, Bohlen, Latten, ꝛc. Dieſe Sägeklötze werden dann in Längen von 3, 4½, 6 auch 7 Meter vom untern dicken Theile des Schaftes ausgeformt; im Handel und zur gewerblichen Anwendung ſind Sägeklötze von 3 und 4½ Meter Länge am meiſten beliebt, und bezahlen ſich beſſer als Klötze von größerer Länge. In ähnlichen Klötzen wird auch das Eichenſchnittnutzholz, dann jenes von Buchen, Pappeln (als Schreinerholz) ausgeformt; und gehören hierher außerdem das Reſonanzboden-, Cigarrenkaſtenholz u. ſ. w.

3. Stangenhölzer; es ſind dieſes ganze Schäfte oder doch der größere Theil derſelben von jugendlichen Bäumen. Die Stärkegrenze der Stangen liegt zwiſchen 2 und 15 cm Durchmeſſer am dicken Ende. Die ſchwächſten Stangen von nur einigen Centimeter Stärke heißen Gerten.

Das Ganzholz bildet bei den Stangen den Hauptartikel, und zwar als Werkholz für Wagner (geradgewachſene Eichen, Birken ꝛc, als Leiterbäume, Langwiede, Deichſeln ꝛc, krummgewachſene für Pflugſterzen, Kutſchenbäume ꝛc.), Dreher u. ſ. w.; dann als Oekonomiehölzer (Hopfenſtangen, Baumſtützen, Baumpfähle ꝛc.) und endlich als Bauhölzer zu den ſchwächeren Gerüſtſtangen;

als Spaltholz ſind die Stangen allein blos Werkholz (Reife ꝛc.);

als Schnittholz finden die Stangen nicht leicht Verwendung.

4. Schichtholz. Das Nutzholz wird auch in ſtarken groben Spältern von 0.75—1.75 Meter Länge, wie ſie zum Theil bei der Brennholz-Ausformung anfallen, ausgehalten, namentlich von Eichen, Edelkaſtanien, Eſchen, Ulmen, mitunter auch von Nadelhölzern und Buchen (letztere für Bürſtenbinder). Dieſe Spälter führen auch den Namen Werkſcheiter, Nutzholzſpälter, Müſſelſcheiter oder Planken.

Sie befriedigen zum Theil den Bedarf der Glaſer, Böttcher, der Wagner, Dreher, Schnitzarbeiter, der Siebmacher, und werden an manchen Orten in großer Maſſe zu Weinbergspfählen verarbeitet. Nur ſelten kommt Nutzholz in ungeſpaltenen Rundlingen zur Ausformung; wenn es der Fall iſt, ſo ſind es meiſt Nadelhölzer (zu Weinbergspfählen, Zündholzſchleißen). Alle Klafter-Nutzhölzer werden mit Raummaßen gemeſſen.

5. Nutz-Reiſig, unter 7 cm Stärke, theils Kernwuchs, theils Aſt- und Zweigholz, zum größten Theile aber Stockausſchlag zu verſchiedenerlei Gebrauch; vorzüglich zum Ufer- und Wegbau als Faſchinenmaterial, als Oekonomieholz zu Erbſenreiſig, Kehrbeſen, Zaunreiſig u. ſ. w., als Werkholz zum Korbflechten u. ſ. w.; dann zu Gradierwellen.

II. Brennholz. Alles nach Ausformung des Nutzholzes übrig bleibende Holz iſt Brennholz. Der Form nach unterſcheidet man folgende Rohſortimente:

1. Schichtholz (Beugenholz, Klafterholz), einzelne Baumtheile von annähernd gleicher Form und Stärke, nicht ſtärker, als daß ſie von der gewöhnlichen Kraft eines Menſchen leicht bewältigt werden können, die dann zur Abmeſſung in Hohlräume zuſammengelegt werden. Die Normallänge der Schichthölzer iſt in Deutſchland 1 Meter; doch kann davon abgewichen werden, wenn die Schichtholzlänge überhaupt nur dem Metermaße und der aus demſelben herzuſtellenden Berechnung des Raumgehaltes nach Cubikmetern angepaßt iſt.[1]) Bezüglich der Stärke ſowohl, als mit Rückſicht auf die Form unterſcheidet man:

a. Scheitholz (Spälterholz, Klobenholz, Kluftholz), worunter Spaltſtücke obiger Länge von Stämmen und Aeſten, welche am dünnen Ende 14 cm[2])

---

[1]) In Heſſen hat man auffallender Weiſe 1.25 Meter als Normallänge erklärt.

[2]) In mehreren deutſchen Staaten, z. B. in Baden, Darmſtadt, Reuß-Greiz beginnt die Rundholzſtärke für Scheitholz erſt mit 15cm am dünnen Ende.

und darüber meſſen, verſtanden werden. Ein Scheit ſoll am dünnen Ende eine Sehnenſtärke von 14—20 cm (ausnahmsweiſe ſelbſt bis 25 und 28 cm) haben, und ſtets auf den Kern geſpalten ſein.

b. Prügelholz (Knüppel-, Klöppel-, Bengel-, Roll-, Stecken-, Raidelholz) beſteht aus ungeſpaltenen Rundlingen mit 7—14 cm Stärke am dünnen Ende und obiger Länge. In vielen Gegenden werden übrigens auch die Prügelhölzer geſpalten.

Ausnahmsweiſe kommen bei der Ausformung der Kohlhölzer in manchen Gegenden auch Rundſtücke von ſtärkerem Durchmeſſer als den eben angeführten zur Fertigung; es ſind dieſes eigentlich ungeſpaltene Scheithölzer, die ſogenannten Kohl-Drehlinge, Kohl-Drillinge, Kohl-Trummen.

Es wäre wünſchenswerth, daß die ſtärkeren Prügelhölzer ſtets aufgeſpalten würden, um die Vortheile der Transporterleichterung, und der Erhöhung des Brenneffektes für dieſe Hölzer zu gewinnen. Nach angeſtellten Verſuchen[1]) hatte aufgeſpaltenes Prügelholz während der fünf Wintermonate 27—28 % mehr an Gewicht verloren, als unaufgeſpaltenes. Nach den Verſuchen von Schuberg beträgt der Gewichtsverluſt gegenüber unaufgeſpaltenem Prügelholze ſchon innerhalb vier Wochen das Doppelte.

c. Stockholz (Wurzel-, Stucken-, Stubbenholz, Stumpen, Hauſtöcke, Rodſtöcke u. ſ. w.), hinreichend klein geſpaltene Wurzelſtöcke von der mannigfaltigſten Form und Größe — jedoch die einzelnen Stöcke nicht größer als Scheitlänge, ſo daß ſie bequem in den vorgeſchriebenen Klafterraum eingelegt werden können.

2. Klotzhölzer (Trumpf- oder Knorrenhölzer) ſind unſpaltbare Wurzelſtöcke oder verwachſene Schaftſtücke, welche der weiteren Zertheilung durch die gewöhnlichen Holzhauerwerkzeuge ſo viele Schwierigkeiten entgegenſtellen, daß man es vorzieht, ſie als grobe Klötze zu belaſſen.

3. Reiſig- oder Wellenholz (Waſen) umfaßt endlich alles, nach Ausformung der vorausgegangenen Rohſorten noch übrig bleibende Aſt- und Zweigholz unter 7 cm Stärke am dünnen Ende. Daſſelbe wird entweder in Haufen von annähernd gleicher Größe, oder in Gebunde, Schanzen, zuſammengebracht. Dieſe Gebunde haben eine mit den Scheiten und Prügeln übereinſtimmende Länge von 1 Meter, und eine gleiche Dimenſion zum Umfang.

Das übrige Abfallholz, das nach ſeinen Dimenſionen nicht in Beugen oder Gebunde gebracht werden kann, wird auf Haufen zuſammengetragen, und in mehreren Gegenden als Fegreiſig, Grötzelreiſig ꝛc. verkauft.

C. Ausformungsarbeit. Mit Rückſicht auf das bisher Vorausgeſchickte und das im II. Abſchnitte Geſagte, erfolgt nun das Zerkleinern oder Aufarbeiten des gefällten Baumes durch den Holzhauer in nachfolgend be-

[1]) Monatſchrift für Forſt- und Jagdweſen 1866. S. 214. 1870. S. 134.

ſchriebener Weiſe. Dabei wird wiederholt darauf aufmerkſam gemacht, daß der Holzhauer bei keinem andern Geſchäftstheile mehr der Beaufſichtigung bedarf, und die unmittelbare Theilnahme und Anweiſung der Wirthſchaftsbeamten nirgends mehr erforderlich iſt, als bei der Holzausformung.

1. Der gefällte, zu Boden liegende Baum wird vorerſt vom Stockende aus ausgeäſtet; dabei bedient ſich der Holzhauer in der Regel der Axt, und zwar der mit ſtarkem Haus verſehenen Aſtaxt. Die Aeſte müſſen hart und glatt am Schafte abgetrennt, und überdies alle dürren Aſtſtumpfen und Auswüchſe weggeputzt werden. Sind die Aeſte ſo ſtark, daß ſie Scheit- oder Prügelholz geben, und durch die Säge zerſchnitten werden müſſen, ſo geſchieht das Zerſchneiden beſſer, ſo lange der Aſt noch am Schafte ſitzt, als wenn er abgetrennt iſt. Im andern Falle, und wo man das Zerlegen der Aeſte mit der Axt vornimmt, bleibt das Aſtholz auf der Seite liegen, indem der Arbeiter vorerſt darnach trachtet, den Schaft frei zu arbeiten, um ſeine Verwendbarkeit beſſer beurtheilen zu können. Während ein Arbeiter der Partie mit dem Abtrennen des Aſtholzes beſchäftigt iſt, beginnen die übrigen ſogleich das Kurzmachen deſſelben. In der Mehrzahl der Fälle wird dasſelbe zu Brennholz ausgeformt; bei ſehr kronenreichen Bäumen der zu Nutzholz tauglichen Holzarten aber erfordert die Aufarbeitung des Aſtholzes, bei vorhandener Nachfrage, beſondere Aufmerkſamkeit, da ſich hier oft die ſeltenſten und hochwerthigſten Curvenhölzer und andere krummgewachſene Werkhölzer finden.

Beim Ausäſten der Eichen nimmt der Holzhauer ſtets Bedacht auf Ausformung der kniefömig gewachſenen Schiffbauhölzer, wenn ein ſtarker Aſt in ſcharfem Winkel vom Schafte abſtößt. In der Regel wird der Schaft beim Austritt eines ſtarken Aſtes in ſeiner oberen Erſtreckung ſo abfällig, daß er doch in dieſer Gegend abgeſchnitten werden muß, — und dann erhöht es die Verwendbarkeit desſelben ſtets, wenn das Knieſtück daran bleibt. Bei ausgegrabenen Bäumen iſt in ähnlicher Weiſe Bedacht auf ſolche Kniehölzer durch Benutzung ſtarker austretender Wurzeln zu nehmen.

2. Iſt der Schaft freigelegt, und es handelt ſich um Brennholzbäume, ſo wird derſelbe abgelängt, d. h. er wird ſeiner Länge nach vom Stockende aus abgemeſſen und dabei in einzelne, durch Rindenkerbe zu bezeichnende, Sektionen von Scheitlänge abgetheilt, — um an den bezeichneten Theilpunkten zerſchnitten zu werden. Iſt aber der Schaft ſtückweiſe zu Nutzholz brauchbar, ſo ergeben ſich die Theilpunkte für die Zerlegung des Schaftes durch die Rückſichten, welche bezüglich der den Nutzſtücken zu gebenden Länge maßgebend ſind.

Das noch an vielen Orten gebräuchliche Ablängen der Nutzholzſtöcke nur nach Theilpunkten der Brennholzlänge ſollte überall verlaſſen werden, wo durch daſſelbe eine Werthverminderung des Nutzholzes herbeigeführt wird.

3. Iſt der Schaft ausgeaſtet, geputzt und abgelängt, ſo iſt ſeine Ver-

wendbarkeit nach Holzart, Dimenſionen, Form, Geſundheit und Nachfrage in ſorgfältige Ueberlegung zu ziehen, und zu entſcheiden, in welche Rohſortimente er zerlegt werden ſoll. Die Entſcheidung dieſer Frage iſt offenbar eine der allerwichtigſten beim ganzen Ausnutzungsbetriebe, und ſollte ſoviel als möglich immer nur durch den Wirthſchaftsbeamten gegeben werden. Es iſt beim Aushalten des Nutzholzes Regel, die Schäfte von geſunden, zu Nutzholz tauglichen Bäumen möglichſt in ganzer Länge liegen zu laſſen. Dieſe Regel erleidet aber vielfältige Ausnahmen, und bezieht ſich mehr auf die Nadelholz- als auf die Laubholzſchäfte.

a. Schaftform. Wenn wir ſagen, „in ganzer Länge", ſo iſt hierunter das Zopfende in der Regel nicht mit einbegriffen[1]). Es entſteht aber nun die Frage, wo das Zopfende abzutrennen ſei, und es gilt in dieſer Hinſicht der allgemeine Grundſatz, dieſes an jener Stelle vorzunehmen, wo der Schaft bemerkbar abfällig zu werden, oder eine Abweichung in der bisherigen Form und Figur anzunehmen beginnt; wo alſo z. B. die obere Hälfte des Schaftes unzweifelhaft eine andere Verwendung finden muß, als die untere. Durch Belaſſung eines mit der übrigen Figur des Stammes nicht in Uebereinſtimmung ſtehenden Zopfes, erfährt der Stamm keine Werthserhöhung, denn der Käufer läßt dieſen Zopf bei ſeiner Kaufpreisberechnung ſtets ganz außer Berechnung. Schneidet ihn der Waldeigenthümer ab, ſo iſt er wenigſtens als Brennholz verwerthbar. Der obere Zopf einer geſunden Eiche kann z. B. als Bahnſchwelle gut verwerthet werden, wenn er vom untern Theile getrennt zu kaufen iſt, während der Käufer die untere Schafthälfte in ſeiner Werthtaxirung in der Regel nur mit einem geringeren Werthe in Anſatz bringt.

Bei den ſtets gerade gebauten Nadelholzſchäften, dann bei vielen im Schluſſe erwachſenen Laubholzſchäften mit hochangeſetzter Krone, kann ſohin der Schaft, nach Abtrennung des Zopfes, allerdings faſt in ganzer Länge ausgehalten werden, und dieſes findet beſondere Anwendung auf die geſunden, wenn auch nicht ganz geradſchäftig erwachſenen Eichenſtämme. Hier heißt es dann: je länger, deſto beſſer. Dabei kommt bezüglich der Nadelholzſchäfte noch Folgendes zu bemerken. Es gibt Handelsgebiete, wo ſich der Werth der Langhölzer nur allein nach Länge und Zopfſtärke beſtimmt, und für die Nadelholz-Langhölzer iſt dieſes auch der allein richtige Werthungsmaßſtab. In ſolchem Falle ergibt ſich nun die Stelle, wo der Zopf abzutrennen ſei (der Ablaß), am einfachſten, — denn es handelt ſich bei jedem Stamme darum, die bei größtmöglicher Länge noch äußerſt zuläſſige größte Zopfſtärke auszuhalten, um ſeinen Werth ſo hoch als möglich zu ſteigern.

Nutzholzſchäfte von in räumigem Stande oder im Mittelwalde erwachſenen Laubhölzern laſſen in der Regel eine gleichmäßige Anwendung des bisher beſprochenen Grundſatzes nicht zu. Die Krone iſt hier gewöhnlich tief angeſetzt, der holzreichſte Theil iſt hier häufig nicht der Schaft, ſondern die Beaſtung, und der erſtere muß vielfach in Theile zerlegt werden, die lange nicht mehr den Schaft in ſeiner größten Länge umfaſſen.

---

[1]) An einigen Orten jedoch, z. B. am Harze, im Thüringerwalde ꝛc. bleiben die geringeren Nutzholzſchäfte auch mit dem Zopfende liegen.

b. Nachfrage. War es bisher die Schaftform, welche wir als weſentlichen Beſtimmungsgrund beim Aushalten der Nutzſtämme erkannt haben, ſo dürfen wir nun auch einen zweiten Faktor nicht überſehen, — nämlich die Nachfrage. Es gibt Gegenden, in welchen für Langhölzer gar keine Nachfrage beſteht, wo z. B. der ſchönſte Fichtenſchaft in Schneidblöche zerſchnitten werden muß, um die zahlreichen benachbarten Sägemühlen zu befriedigen, wo die ſchlankwüchſigſte Eiche in kurze Abſchnitte zerlegt wird, um daraus Daubholz zu ſpalten, wo die prächtigſten Tannen zu Schindelholz verarbeitet werden. In anderen Gegenden hat ſich ſeit vielen Jahrhunderten der durch gut regulirten Waſſertransport begünſtigte Langholzhandel eingebürgert, und Schnittholz wäre gar nicht abzuſetzen. Dieſe durch den Zuſtand des Marktes bedingten Verhältniſſe müſſen ſohin beim Aushalten der Nutzholzſchäfte ebenfalls im Auge behalten werden. Es kommt dabei aber noch zu beachten, ob die Sitte und der Begehr des Marktes mehr oder weniger ſtabil iſt, denn es gibt, wie geſagt, Gegenden, wo ſich die Verhältniſſe der Nachfrage in Hinſicht auf die Ausformung der Nutzhölzer ſeit Jahrhunderten nicht weſentlich geändert haben; dieſes iſt beſonders in den Bezirken des Sägemühlenbetriebes der Fall, und überhaupt mehr beim Nadelholz, als beim Laubholze. Bei letzterem dagegen, namentlich beim Eichennutzholze, iſt der Begehr in der Regel einem weit größeren Wechſel unterworfen, die Ausſichten auf ein gutes Weinjahr, Handelsconjunkturen, außergewöhnlich ſtarke Zufuhr überſeeiſcher Schiffbauhölzer u. ſ. w. können den bisherigen Begehr nach Langholz ſchnell in lebhafte Nachfrage nach Kurzholz und Abſchnitte umſetzen, und umgekehrt. Unter ſolchen Verhältniſſen iſt es ſohin Regel der Vorſicht, die Nutzholzſchäfte, ſoweit ſie geſund ſind, unter allen Verhältniſſen in größtmöglicher Länge liegen zu laſſen.

Endlich gibt es viele Gegenden, in welchen das Nutzholz nur zum kleinſten Theile Handelswaare iſt, ſondern faſt ganz zum eigenen Bedarf der Bevölkerung ſeine Verwendung findet. Hier beſteht Begehr nach Langholz und nach Sägeholz-Abſchnitten, der dann bei der Ausformung in der Weiſe ſeine Befriedigung findet, daß die unterſte Partie der dazu tauglichen Schäfte in einen oder zwei Sägeklötze zerſchnitten und die obere Partie als Bauholz in größtmöglicher Länge ausgehalten wird. Hervortretende Nachfrage nach ſtarkem Langholz modifizirt natürlich zeitweiſe auch dieſe Regel, und entſcheidet über die Frage, ob mehr oder weniger Sägeklötze vom Schafte abzutrennen ſind. Wir fügen hier die Bemerkung bei, daß es vom finanziellen Geſichtspunkte aus übrigens in der Regel nicht vortheilhaft iſt, Sägeklötze von geringerer Stärke als 30^{cm} auszuformen.

c. Geſundheit. Zu Nutzholz ſoll nur geſundes Holz ausgehalten werden. Dieſer Grundſatz iſt ganz beſonders bei der Ausformung der Eichen zu beachten, die ſo oft mit zahlreichen Fehlern und Faulſtellen behaftet ſind. Läßt man Stämme und Abſchnitte liegen, an welchen nicht alle wahrnehmbaren anbrüchigen Theile weggenommen ſind, ſo verdirbt man ſich den Markt in empfindlichſter Weiſe. Wo begründeter Verdacht bezüglich der inneren Beſchaffenheit eines Stammes beſteht, da zerlege man denſelben lieber in mehrere Theile, und forme geſunde, wenn auch kürzere Stücke aus, als daß man verdächtige Waare zu Markt bringt. Der Käufer iſt durch ſchlimme Erfahrung bei keiner anderen Holzart mehr gewitzigt, als beim Eichenholze.

d. Verbringungsmöglichkeit. Oft glaubt man bei der Ausformung von

Ueberhältern in gedrängtem Gerten- oder Stangenholz von der Verwendbarkeit und der Nachfrage ganz abſehen, und aus Rückſicht für den jungen Beſtand einen ſolchen Ueberhälter ganz aufſchneiden und etwa in Nutzholzſpälter zerlegen zu müſſen. Ausnahmsweiſe kann dieſes gerechtfertigt ſein, in der Regel aber ſoll dieſes durch rechtzeitig eingeleitete wirthſchaftliche Maßnahmen ſtets verhütet werden; denn wozu erzieht man die Ueberhälter?

Das Zerlegen der Schäfte in Nutzholzſtücke ſoll ſtets mit der Säge vorgenommen werden, und bezüglich der Sägeklötze geſchieht es auch allerwärts. Nur bei der Ausformung von Langholz, das auf Erdrieſen oder durch Waſſertransport verbracht wird, und hierzu an beiden Enden eine Zuſchärfung fordert, bedient man ſich der Axt.

4. Alles Holz, beſonders die werthvollen Laubholz-Nutzholzſtücke ſollen ſo zugerichtet werden, daß die Beurtheilung der inneren Güte dem Käufer möglichſt erleichtert wird; alle Kappen oder überwallte Aſtknaufen u. ſ. w. ſollen ſo aufgehauen und aufgedeckt werden, daß ſie über die Oberfläche des Stammes nicht hervorragen, und den Einblick in's Innere geſtatten. Dadurch wird das Vertrauen des Käufers gehoben.

Im Speſſart werden deßhalb die geſunden Eichenſtämme und Abſchnitte, welche als Schreinerholz in den Handel gebracht werden, ſeit alter Zeit von den Holzhändlern durch den Kern geſpalten und als Halbabſchnitte (ſ. g. Stückholz) aus dem Walde gebracht. Dadurch iſt das Innere des Stammes vollſtändig blosgelegt.

5. Es verſteht ſich von ſelbſt, daß man ſich bei Stämmen, die eine mehrſeitige Verwendbarkeit zulaſſen, für Ausformung jenes Sortimentes entſcheidet, welches am höchſten im Preiſe ſteht.

6. Die Stangenhölzer, die zu Gerüſtſtangen, Wagnerſtangen, Oekonomieholz ꝛc. zur Ausformung gelangen, und bei Durchforſtungen in ſchwachem und ſtarkem Holz in größter Menge ſich ergeben, bereiten in der Regel die geringſte Schwierigkeit für die Holzausformung. Die Holzart und dann meiſt vollſtändige Geradſchäftigkeit ſind die entſcheidenden Momente im gegebenen Falle.

Für viele Verwendungszwecke iſt es nöthig, das Zopfende unverkürzt am Schafte zu laſſen; bei den Hopfenſtangen werden die Aeſte nicht glatt abgehauen, ſondern man läßt kurze Stummel, zur Erleichterung des Aufrankens, ſtehen; zum Beweiſe, daß die Stangen nicht dürr waren, läßt man hier und da den ganzen Gipfel daran. Bei den Wagnerſtangen wird es meiſt nach den für die Stämme oben aufgeſtellten Grundſätzen abgetrennt; Baumſtützen, Schoppenſtützen ꝛc. verlangen ein gabelförmiges oder mit Aſtſtumpfen beſetztes Zopfende u. ſ. w. Die Dimenſionen, welche den verſchiedenen Stangenſorten gegeben werden, ſind wohl örtlich wechſelnd, doch geht man z. B. bei den Hopfenſtangen nicht über 5 Meter Länge herab und nicht über 10 Meter Länge hinauf; was über 10 Meter lang iſt, ſind Gerüſtſtangen. Die Hopfenſtangen ſollen, über dem Stocke gemeſſen, 10—15^{cm} haben; gegenwärtig werden am Rheine ſtufig gewachſene Stangen mit möglichſter Stärke am Stockende, der größeren Dauer halber, den ſchlanken vorgezogen; auch liebt man das Abhauen der Stangen in vielen Gegenden mehr, als die Fällung durch Abſägen.

7. In den Nadelholzforſten mit Sommerfällung wird alles Stammholz oder die größere Menge deſſelben geſchält, theils zur Sicherung gegen In-

ſektenbeſchädigung, theils zur Erleichterung des Transportes, theils wegen der beſſeren Farbe, welche das geſchälte Holz gegenüber dem in der Rinde belaſſenen und dadurch häufig blau- und rothſtreifig werdenden, hat. Geſchieht das Entrinden im Frühjahr und Sommer, ſo kann die Rinde ganz geſchält, außerdem kann ſie nur platzweiſe, durch ſ. g. Berappen, entfernt werden.

Am Harz unterſcheidet man nach Burkhardt das Streifenſchälen, wobei 8cm breite Rindenſtreifen ſtehen bleiben, Blankſchälen, wobei die ganze Borke und Rinde abgenommen wird und das Plätten oder Plätzen, welches im fleckenweiſen Wegnehmen der Rinde beſteht. Unter dem Rappen verſteht man im Sächſiſchen die theilweiſe Entfernung der Rinde durch Rauhbeſchlag oder durch Abflächen der Stämme. — Bei jeder Art des Entrindens ſollte nicht bis auf's Holz geſchält, ſondern nur bis auf den Baſt und die junge Rinde geſchält werden, da außerdem die Stämme durch Reißen empfindlich verunſtaltet werden.

In neuerer Zeit hat man an mehreren Orten in nachahmungswerther Weiſe begonnen, auch die ſtärkeren Stangenhölzer zu entrinden. Volles Schälen iſt hier nicht nöthig, der Zweck raſcheren Austrocknens und der Transporterleichterung wird hier durch Plätten und Berappen ausreichend erzielt[1]).

8. Das Brennholz, und zwar Scheit- und Prügelholz, wird entweder von dem nach Ausformung des Nutzholzes übrig bleibenden Schaft und Aſtholze aufgearbeitet, oder es werden ganze Brennholzbäume dazu kurzgemacht, wie das in Buchenwaldungen vor allem der Fall iſt. Solche Brennholzbäume werden ausgeäſtet, geputzt, nach Scheitlänge abgelängt, und nun der Schaft und die ſtärkeren Aeſte in Rundlinge (Trummen, Trümmer, Drehlinge, Dreilinge, Walzen ꝛc.) zerſchnitten.

Beim Aufſchneiden der Brennholz-Bäume iſt die Bogenſäge namentlich am Platze; ſobald das Sägeblatt tief genug eingedrungen iſt, wird der Schnitt nachgekeilt und die Arbeit der Säge dadurch weſentlich erleichtert. Die Holzhauer haben beim Zerſchneiden der Brennholzbäume namentlich darauf zu achten, daß der Schnitt nicht ſchief auf die Achſe des Schaftes geführt wird, wie ſich dieſes leicht bei abhängigem Terrain ergibt; nur bei ſenkrechtem Schnitt erhalten die Köpfe der Scheiter jene gleichförmige Beſchaffenheit, die erforderlich iſt, um der vorderen Klafterſeite eine gute Anſicht zu verſchaffen. In der Regel werden auch die ſtärkeren Aeſte mit der Säge kurz gemacht; wie überhaupt der Säge bei der Holzausformung die ausgedehnteſte Anwendung zugewieſen werden muß. Nur bei ſehr ſteilem, felſigem Terrain, das den Raum und ſichern Standpunkt für die Arbeiter nicht geſtattet, dann wenn die Stämme über einander liegen u. ſ. w., mag man das holzverſchwenderiſche Zerſchroten des Holzes geſtatten. Dabei iſt der Kerb ſo zu geben, daß die eine Fläche ſenkrecht, die andere ſchief zur Längsrichtung des Holzes, wie in Fig. 90, geführt wird. Beim Zerſchroten der Brennholzſtämme fallen bei einer Scheitlänge von 0.75 Meter über 8%, bei einer ſolchen von 1 Meter 7%, und bei 1.25 Meter Scheitlänge faſt 6% erfahrungsgemäß[1]) in die Späne.

Fig. 90.

[1]) Monatſchrift für Forſt- und Jagdweſen 1871. S. 125 und 1864 S. 145, 1867 S. 410.

9. Sämmtliche Brennholz-Trummen über 14 cm (beziehungsweiſe 15 cm) Durchmeſſer werden nun mittels Keil und Spaltaxt zu Scheitholz aufgeſpalten. Wo das Aufſpalten der ſtärkeren Prügelhölzer im Wunſche des Publikums liegt, ſoll man auch damit nicht zurückhalten. In den Reußiſchen Landen z. B. wird alles Prügelholz bis zu 7 cm herab in der Regel geſpalten.

Der Keil wird dabei meiſt an der Stirne angeſetzt und die durch ihn gebildete Längskluft mit der Spaltaxt nachgehauen; iſt das Holz ſehr ſchwerſpaltig, ſo nimmt das Aufſpalten oft den größten Theil der Arbeitskraft in Anſpruch; dabei bedarf der Holzhauer ſtets mehrere Keile von verſchiedener Größe und benutzt auch ſelbſt die Spaltaxt als Keil, die er dann mit hölzernen Schlegeln eintreibt. Nur bei gutſpaltigem Holze iſt es fördernder, den Keil von der Rindenſeite aus (alſo nicht von der Stirne) der Trumme einzutreiben. Gewöhnlich werden 14—25cm ſtarke Trümmer einmal geſpalten (zweiſpältiges Holz oder Plattbengel); 25—35cm ſtarke werden über's Kreuz geſpalten (vierſpältiges Holz), 35—45cm ſtarke Trümmer werden in 6 Spälter zerlegt u. ſ. w. Dabei muß jedes Scheit bis zum Kerne gehen, der (ſehr ſtarke Stämme ausgenommen) nicht abgeſpalten, das Scheit alſo nicht ausgeherzt werden darf[2]). Doch wäre es mit Rückſicht auf Transporterleichterung und Qualitätserhöhung ſicher beſſer, wenn man von der Fertigung grober Scheiter ganz abgehen und dieſelben bis zu einem mittleren Maße von etwa 15—20cm Sehnenſtärke aufſpalten würde (Handelshölzer etwa ausgenommen).

10. Unſpaltige, knotige oder vermaſerte Trümmer können nicht nach den vorgegebenen Dimenſionen in Spälter zerlegt werden, ſie bleiben theils ganz, theils unvollſtändig geſpalten und geben zum Theil Knorzholz, zum Theil Klotzholz.

Gleiches gilt zum Theil für ſehr anbrüchige und halbfaule Trümmer; doch muß auch hier ſo viel als möglich nach Ausformung regelmäßiger Spaltſtücke getrachtet werden.

11. Beim Kleinmachen des Brennholzes von Nutzholzarten iſt hauptſächlich Bedacht auf das Aushalten der Nutzholzſcheite zu nehmen.

Namentlich ſorgfältig geht man hierbei bei den koſtbareren Eichenhölzern zu Werk; von den anbrüchigen, zu Stämmen oder Abſchnitten nicht vernutzbaren Ueberreſten oder ganzen Bäumen laſſen ſich in der Regel die noch geſunden Partieen bei einiger Umſicht oft in erheblichem Betrage als Nutzholzſpälter aushalten; ſie werden von allen faulen oder ſchadhaften Partieen ſauber geputzt, oft auch vom Splinte befreit. Man hält ſich bezüglich deren Stärke an kein beſtimmtes Maß, ſondern formt ſie ſo ſtark als möglich aus; auch weicht man je nach dem Begehr und dem Verwendungszwecke von der gegenüblichen Scheitlänge ab.

12. Eine der mühevollſten Arbeiten bei der Holzaufbereitung iſt die Zerkleinerung der Wurzelſtöcke. Bei den durch Baumrodung gewonnenen

---

[1]) Siehe Jägerſchmidt, Holztransport I. Bd.

[2]) Hierauf iſt namentlich bei harzreichen Hölzern zu achten.

Stämmen wird der Wurzelkörper erſt vom Schafte mit der Säge abgetrennt; die der Art abgelöſten wie die ausgegrabenen Stöcke werden von der anhängenden Erde und dem kleineren Wurzelwerke geputzt und ſodann mittels Keil und Spaltaxt oder durch Pulververſprengung zerkleinert.

Beim Abtrennen des Wurzelſtockes der durch Baumroden gewonnenen Stämme durch die Säge kommt es bei gutſpaltigem Holze nicht ſelten vor, daß wenn die Säge kaum über die Hälfte der Stammdicke eingedrungen iſt, der Stock durch ſein Gewicht in das Stockloch zurückſinkt, und dadurch das Aufreißen des Schaftes herbeiführt. Um dieſe, beſonders für werthvolle Nutzſtücke nicht gleichgültige Beſchädigung zu verhindern, umſpannt man, nach Brennecke[1]), den Schaft unmittelbar hinter dem Sägeſchnitt vorerſt mit einer Kette, die durch eingetriebene Keile den Schaft feſt umſchließt.

Die geringeren Stöcke bis zu 14cm Stärke bleiben meiſt ungeſpalten, 14—15cm ſtarke werden mit Keil und Spaltaxt der Länge nach einmal aufgeſpalten; ſtärkere werden geviertheilt u. ſ. w.; das Anſetzen des Keiles geſchieht gewöhnlich an der Stirne (Abſchnittsfläche), und wenn man auch von der unteren Seite beikommen muß, immer auf einem Zehen (hervortretende Seitenwurzeln), weil hier die Spaltung am leichteſten von Statten geht. Man ſpaltet alſo auch hier ſtets auf den Kern, ſo lange es angeht. Bei ſehr ſtarken, verwachſenen Stöcken aber iſt dieſes nicht mehr zuläſſig; man ſchlägt dann die Methode des Abſchälens oder Abſchmatzens ein. Dieſe beſteht darin, daß man durch fortgeſetztes Wegſpalten von Segmenten von außen nach dem Kerne zu den Stock zerkleinert. Dieſes Abſchmatzen verrichtet der Holzhauer beſſer, ſo lange der Stock noch unausgegraben im Boden ſitzt, als beim ausgebrachten Stocke. Beim Stockſpalten leiſtet der hölzerne Keil, der ſeiner größeren Reibung halber feſter im Spalte ſitzt, beſſere Dienſte, als der eiſerne, der mehr zur Oeffnung der Spaltkluft verwendet wird. Zum völligen Auseinanderreißen der Spalttheile muß häufig die Brechſtange angewendet werden, und leiſtet hier die gewöhnliche Wagenwinde treffliche Dienſte. Daß auch Maſchinen zum Stockſpalten ſich verwenden laſſen, wurde oben angegeben.

Statt des gewöhnlichen Holzhauergeräthes bedient man ſich in mehreren Gegenden des Sprengſchuſſes zum Verkleinern der Wurzelſtöcke, mit Vortheil aber nur bei ſtarken, ſehr unſpaltigen Stöcken. Der zu ſprengende Stock wird am beſten mittels eines großen Hohlbohrers von der Rindenſeite ſo angebohrt, daß das Ende des Bohrloches, das nachher die Pulverladung aufzunehmen hat, in den Wurzelhals, womöglich in den verwachſendſten und unſpaltigſten Theil des Stockes, zu liegen kommt. Darauf werden 50—80 Gramm Grubenpulver eingefüllt, und als Pfropf entweder die S. 180 u. 181 beſchriebene Sprengſchraube, oder Sand, Schutt, Lehm oder ein Holzpfropf eingebracht. Um die Zündröhre offen zu halten, wird vor dem Eindringen des Sandes ꝛc. eine bis auf das Pulver hinabreichende Draht-Nadel an den oberen Rand des Bohrkanales eingeſteckt, und dieſe langſam herausgezogen, wenn der Sand ꝛc. eingefüllt iſt, wodurch dann an der obern Seite eine freie Zündgaſſe bleibt; auch ſteckt man ein Schilfrohr ein. Die Zündung geſchieht nun entweder in der S. 180 u. 181 beſchriebenen Weiſe, oder bei der Füllung mit Sand, Holzpfropf ꝛc.

---

[1]) Dengler's Monatſchrift 1862. S. 22.

durch eine bis auf das Pulver hinabreichende Zündſchnur (eine dünne, von getheertem Garn umhüllte Pulverſäule).

Eine weit kräftigere Wirkung als mit Pulver erzielt man mit Dynamit, das an mehreren Orten zum Stockſprengen mit vortrefflichem Erfolge angewendet wird[1]). Das Dynamit iſt im Handel in Stangenform, ähnlich einer Stearinkerze von brauner Farbe mit ſtarkem Papier umwickelt erhältlich. Je nach der Größe der Wurzelſtöcke werden 50—120 Gramm als Ladung in das Bohrloch (das hinreichend weit genug ſein muß) eingebracht, darauf wird zur Zündung eine kleine Dynamit-Patrone geſetzt, in welche die Zündſchnur, an deren unterem Ende die mit Knallqueckſilber gefüllte Zündkapſel hängt, befeſtigt iſt; dann wird das Bohrloch mit loſer Erde oder Waſſer gefüllt, und das heraushängende Ende der Zündſchnur angezündet. Es vergehen 2—3 Minuten, bis letztere hinabgebrannt und der Schuß entladen iſt, der den Stock mit großer Gewalt in mehrere Theile auseinander reißt.

Zur Vermehrung der Kaufluſt ſpaltet man in einigen Gegenden, z. B. im Eiſenach'ſchen, die Stockhölzer ſchon im Walde ſo klein auf, wie es für den Ofenbrand erforderlich iſt. In Städten mögen ſich oft die Holzhauer nicht gern mit dem Kleinmachen des Stockholzes abgeben.

13. Das Reiſig wird endlich auf Wellenlänge kurz gehauen, wobei man ſich ſtets der Heppe bedient, und dann mit einer, beſſer mit zwei Wieden oder Bändern in Wellen oder Schanzen gebunden.

Zu Wieden benutzt der Holzhauer am liebſten recht ſchlankwüchſige Eichenſtocklohden, in deren Ermangelung dienen auch ſolche von Haſel, Salweiden, Birken ꝛc. Die von allen Seitentrieben rein geputzten Wiedengerten werden friſch oder auch angenäſſet an's Feuer gelegt (gebähet), um ſie möglichſt zähe zu machen, und dann am dünnen Ende, unter ſeilartigem Zuſammendrehen, die Schlinge angebracht, durch welche das dickere Ende beim Wellenbinden gezogen wird.

14. Wir haben ſeither vorausgeſetzt, daß die Ausformung des gefällten Holzes unmittelbar am Stocke, am Orte der Fällung ſtattfinde. Dieſe Vorausſetzung trifft auch für die Mehrzahl der Fälle ein. Es gibt aber auch Verhältniſſe, bei welchen es nothwendig wird, das gefällte Holz vorerſt aus dem Beſtand heraus, oder überhaupt an einen andern Platz zu ſchaffen, ehe man an die Ausformung geht, wie z. B. in Verjüngungsorten, Nachhieben, Plänterhieben, Kulturputzungen, wo das Kleinſpalten des Brennholzes, und in ſchwächeren Durchforſtungshieben das Aufarbeiten der leicht zu transportirenden Stangen- und Gertenhölzer, auf benachbarten unbeſtockten Plätzen, oder auf Geräumden, Wegen ꝛc. zu erfolgen hat. Wenn die Brennhölzer vor ihrer Aufſchichtung in Raummaße noch einen weiten Transport zu Waſſer oder in Rieſenanſtalten zu beſtehen haben, ſo iſt es vortheilhaft, ſie am Stocke nur in Rundlinge oder Drillinge auszuformen, und das Spalten erſt nach dem Transport vorzunehmen.

---

[1]) Siehe Baur Monatſchrift 1872. S. 331.

D. Die allgemeinen Grundſätze, welche bei der Holzausformung vom Standpunkte der Verwaltung ſtets im Auge zu behalten ſind, laſſen ſich in folgenden Punkten kurz zuſammenfaſſen:

1. Die Ausformung hat nach der höchſten Verwendbarkeit des Holzes und mit Rückſicht auf Nachfrage, alſo ſtets in der Art zu geſchehen, daß dem Holze durch die Ausformung der höchſtmögliche Verkaufswerth beigelegt wird. Die Ausformungsfrage iſt alſo ein Gegenſtand von durchaus lokaler Natur, und muß in verſchiedenen Waldbezirken nach Maßgabe der Abweichung in den örtlichen Verhältniſſen auch verſchieden ſein.

2. Die Ausformung irgend eines Sortimentes bezüglich der Menge iſt ſo zu bemeſſen, daß der Markt damit nicht überſchwemmt, und die Befriedigung der Nachfrage für andere Sortimente nicht beeinträchtigt wird. Die Bedarfs- und Verkehrsverhältniſſe des Abſatzgebietes fordern daher eine ununterbrochene aufmerkſame Verfolgung von Seiten des Wirthſchaftsbeamten.

3. Je ſeltener und koſtbarer die Hölzer ſind, deſto umſichtiger und ſorgfältiger muß die Ausformung betrieben und geleitet werden. Dieſes bezieht ſich vor allem auf Eichen, dann auf ſtarke Nadelholzſchäfte ꝛc.

4. Die Abſichten einer rationellen Ausformung werden oft vollſtändiger und leichter erreicht, wenn ſie nach Sortiments-Gruppen und durch beſondere Arbeiterklaſſen bethätigt werden. In Laub-Nutzholzwaldungen beginnt dann die Fällung und Ausformung mit den ſtarken zu Nutzholz tauglichen Stämmen; iſt dann alles Nutzholz ausgehalten, ſo wird das Zurückbleibende auf Brennholz und die geringeren dabei ſich ergebenden Nutzholzſorten ausgeformt.

In Nadelholzwaldungen iſt es mehrorts Gebrauch, zuerſt die Nutzholzhauer (Schindeln, Böttcherwaare ꝛc.), dann die Blochholzhauer, dann die Bauholzhauer und zuletzt die Brennholzhauer in die Arbeit einzuſtellen, wodurch man unſtreitig den höchſten Ausformungs-Effekt zu erreichen im Stande iſt.

5. Man ſoll ſtets die Wünſche der Gewerbsmeiſter und Geſchäftsleute hören, und ihnen möglichſt Rechnung tragen. Es iſt unter Umſtänden vortheilhaft, ihnen ſelbſt Zutritt bei der Schlagarbeit zu geſtatten; doch muß man dann auf der Hut ſein, daß durch Ausformung der von einem Gewerbsmeiſter gewünſchten Sortimente die Concurrenz für letztere nicht beeinträchtigt oder gar aufgehoben wird.

6. Unter allen Verhältniſſen muß für Befriedigung des Lokalbedarfes, der Contrahenten und Berechtigten zuvörderſt geſorgt werden, mit dem dann übrig bleibenden Materiale, wozu gewöhnlich die beſſern Nutzholzſorten gehören, iſt die Ausformung vom rein finanziellen Geſichtspunkte zu bewirken.

7. Es iſt in der Regel von Vortheil, wenn die Forſtverwaltung bezüglich der Sortimenten-Ausformung, wo es nöthig wird, mit dem Holzfrevler in Concurrenz tritt; d. h. ſie ſoll die vom Frevler angebotenen Sorten (welche ſich ſtets dem wahren Begehr am meiſten nähern) auch ausformen, und zwar beſſer, in größerer Auswahl und billiger, als ſie der Frevler zu liefern im Stande iſt (Kleinnutz- und Oekonomiehölzer, Weihnachtsbäume ꝛc.).

VII. Kapitel.

Sortimentendetail.

Unter den zur Ausformung gelangenden Rohſorten einer und derſelben Art müſſen offenbar noch mancherlei Unterſchiede nach Güte, Gebrauchswerth, Stärke, Form ꝛc. vorkommen, namentlich unter den Nutzhölzern, wo wohl noch niemals zwei Stämme ausgeformt wurden, von denen man ſagen konnte, daß ſie in allen Beziehungen einander gleich geweſen ſeien. Wie nun jeder Produzent ſeine Waaren ein und derſelben Art nach verſchiedenen Güte- resp. Werthsklaſſen ſortirt, vor allem den Ausſchuß beſeitigt, dann die Prima-, Secunda-Sorten u. ſ. w. zuſammenſondert, ſo muß es auch mit den ausgeformten Hölzern ein und derſelben Rohſorte geſchehen. Nur auf dieſem Wege iſt es möglich, jedes einzelne Stück um einen dem wahren Geldwerthe möglichſt nahe kommenden Preis zu verwerthen, und das Angebot des Käufers zu würdigen. Neben der Abſicht, den verſchiedenen Gewerbtreibenden und Conſumenten jene Hölzer, auf welche ihr Augenmerk gerichtet iſt, geſondert darbieten zu können, iſt der hauptſächlichſte Zweck des Sortirens ein weſentlich finanzieller.

Bei Feſtſtellung der Unterklaſſen für jede Rohſorte iſt demnach vor allem der Werthsunterſchied in Betracht zu ziehen, denn dieſer ſchließt in der Regel auch den Unterſchied in der Verwendungsfähigkeit ein. Der Werthsunterſchied iſt aber durch die äußern und innern Eigenſchaften in folgender Weiſe bedingt, und zwar:

1. Durch die Holzart; denn dieſe entſcheidet beim Nutzholz ſchon im Allgemeinen über die Verwendungsfähigkeit. Es wird ſohin nöthig, für jede Holzart eine beſondere Ausſcheidung oder Klaſſe zu bilden, oder doch wenigſtens eine Gruppirung derſelben in einer Weiſe vorzunehmen, daß die gleichwerthigen zuſammen in einer Klaſſe erſcheinen. Ebenſo trennt man auch die Brennhölzer nach Holzarten, und wirft bei geringem Anfalle höchſtens die geringwerthigen Sorten zuſammen.

2. Durch die Stärke. Es iſt natürlich, daß die weiten Begriffe der Rohſorten, der Stämme, Abſchnitte, Stangen u. ſ. w. die mannichfaltigſten

Abweichungen bezüglich der Stärkedimenſionen in ſich faſſen müſſen. Da nun die Werthsveränderung eines Stammes oder Abſchnittes nicht immer im geraden Verhältniſſe mit dem zugehörigen Cubikinhalte ſteht, ſondern ganz weſentlich durch die Veränderungen in Länge und Dicke, bei den Nadelhölzern beſonders durch das Maß der Zopfſtärke bedingt iſt, ſo iſt es erforderlich, nach dieſen Dimenſionen die Unterſcheidung in Klaſſen zu bilden.

Wenn es auch in der Mehrzahl der Fälle unthunlich iſt, für jede Werthſteigerung, die mit einer nur um einige Decimeter größeren Länge und einem Centimeter größeren Dicke verbunden iſt, beſondere Werthsklaſſen herzuſtellen, ſo müſſen doch wenigſtens die Klaſſen nach Abſtufungen von etwa 2—3 Meter in der Länge, und 10 zu 10 Centimeter in der Dicke gebildet werden. Bei den koſtbaren Nutzhölzern wird dieſe Scala oft noch weit enger gegriffen, namentlich in der Dicke, für welche manchmal ſchon der Unterſchied von 1 Centimeter ein Moment zur Unterſcheidung der Klaſſen abgibt. Je geringwerthiger die Hölzer überhaupt ſind, deſto weiter können die Klaſſengrenzen geſteckt werden.

Stärkere Scheite oder Prügel erhöhen ſtets den ſoliden Maſſengehalt der Raummaße, und eine hiernach getroffene Ausſcheidung in wenigſtens zwei Klaſſen iſt für die beſſeren Brennholzſorten oft geboten.

3. Durch die Form. Es gibt Sortimente, bei welchen die Form ſchon für ſich allein die Verwendungsfähigkeit zu beſtimmen im Stande iſt, z. B. bei vielen Wagner- und Oekonomiehölzern. Aber auch bei allen übrigen Hölzern gibt die Form einen weſentlichen Werthsfaktor ab. Bei den Stämmen iſt vorerſt der Umſtand von hervorragendem Belange, ob ſie zweiſchnürig oder einſchnürig oder gar nicht ſchnürig ſind; hiernach wird für manche Holzſorten die Unterſcheidung in Gerad- oder Langhölzer und krumme oder figurirte Hölzer erforderlich. Eine weitere Frage betrifft den Grad der Voll- oder Abholzigkeit, der Reinſchaftigkeit, ob der Stamm von Natur aus aſtfrei war, oder ob die Reinheit erſt künſtlich durch Wegnahme von Aeſten erreicht wurde. Bei den Curven- und Kniehölzern entſcheidet ganz beſonders das Maß der Krümmung auf die gegebene Länge, dann der Winkel, unter welchem das Knieſtück am Schafte ſitzt u. ſ. w.

Ob das Brennholz von glattſchäftigen Bäumen und Aeſten oder von krumm und knotig gewachſenen herrührt, gibt beim Scheitholz Urſache zur Unterſcheidung in gutes Scheitholz und Knorzholz, bei Prügelholz in Glatt- oder Stangenprügel und Aſtprügel.

4. Durch die innere Beſchaffenheit. Alles Nutzholz muß geſund und möglichſt fehlerfrei ſein; dazu fordert man für die verſchiedenen Nutzzwecke noch beſondere Eigenſchaften, wie Spaltigkeit, fein- und gleichringigen Bau, Reinheit von Hornäſten, anderſeits oft auch Maſer- und Krauswuchs u. ſ. w. Daß alle dieſe Eigenſchaften in verſchiedenem Maße der Vollkommenheit bei den Hölzern ein und derſelben Rohſorte vorkommen müſſen, iſt klar; und daß

nach dem Grade der geringeren oder höheren Vollkommenheit, womit ſich dieſe Anſprüche bei verſchiedenen Hölzern erfüllen, verſchiedene Werthsklaſſen gebildet werden müſſen, — iſt die nächſte Folge.

Beim Brennholz ſcheidet ſich hiernach vor allem das geſunde Holz vom Anbruchholz, und da das Alter oft einen bemerklichen Unterſchied im Brennwerth bedingt, ſo trennt man mitunter auch das junge und ſehr alte Holz vom mittelalterigen.

5. Endlich macht auch die örtliche Nachfrage hier ihren Einfluß geltend, d. h. man wird ſich hier ganz nach den Zuſtänden ſeines Marktes zu richten haben, auf dem die Hölzer ihren Abſatz finden.

Während man durch die Anforderungen der vorhandenen beſonderen Gewerbsanſtalten in einer Gegend zu einer weiter gehenden Klaſſenausſcheidung bei den bezüglichen Sortimenten veranlaßt wird, verliert dieſe Ausſcheidung für eine andere Gegend alle Bedeutung. Sehr häufig macht auch die Sitte und Gewohnheit einer Bevölkerung Klaſſenunterſchiede nöthig, die für eine andere ganz wegfallen. Wie aber in vorliegender Hinſicht die örtlichen Verſchiedenheiten der Nachfrage in Betracht zu ziehen ſind, ſo müſſen auch die zeitlichen Veränderungen derſelben ſtets im Auge behalten werden; daß hierunter in der Hauptſache aber nur eine Veränderlichkeit des Sortimentdetails nach längeren Zeiträumen zu verſtehen iſt, ſei hier beſonders bemerkt, denn ſolche Veränderungen colliviren dann ſtets mit einem andern Theile des concurrirenden Publikums, der meiſt hartnäckig an Gewohnheit und Uebung feſthält.

Hiernach laſſen ſich die Hauptregeln zur Bildung der Sortenklaſſen, — des Sortimentendetails, in folgenden wenigen Sätzen zuſammenfaſſen:

1. Alle Hölzer, welche verſchiedenen Werth beſitzen, d. i. in verſchiedenen Verkaufspreiſen ſtehen, ſind hiernach in verſchiedene Sorten zu trennen.

2. Die Sorten müſſen ſtets durch die örtlichen Bedarfsverhältniſſe hervorgerufen, und dieſen angepaßt ſein.

3. Die Ausſcheidung der Klaſſen und Unterklaſſen ergibt ſich durch die Verſchiedenheit der Holzart, Stärke, Form, der innern Beſchaffenheit und der Zuſtände des Marktes.

4. Das Sortimentendetail ſoll nicht ſo weit getrieben und in's Minutiöſe ausgedehnt werden, daß ſich dadurch ſchwer lösbare Zweifel bei der Sortirungsarbeit ſelbſt ergeben, dieſe aufhalten und ohne Noth erſchweren, — oder daß die Verrechnung und Buchung in endloſe Zerſplitterung und Weitwendigkeit gerathen müßte. Doch macht es in dieſer Hinſicht einen weſentlichen Unterſchied, ob man es mit koſtbaren Nutz- oder geringwerthigen Brennhölzern zu thun hat.

Das Sortimentendetail verſchiedener Gegenden wird nach dem Vorausgegangenen ſohin mehr oder weniger bemerkbaren Abweichungen unterliegen. Wenn wir im

Nachſtehenden dennoch ein Schema hierfür geben, ſo mag es als Exemplifikation gelten, und dabei Gelegenheit bieten, auf die weſentlichſten Modifikationen im Sortimentendetail hinzuweiſen.

Unter Vorausſetzung aller gewöhnlich vorkommenden Holzarten, und aller ſie begleitenden guten und ſchlechten Eigenſchaften, — endlich einer rationellen Ausnutzung, bildet ſich das Sortimentendetail in folgender Weiſe:

A. Großnutzholz.

I. Stammholz (Langholz).

1. Eichenholz, und zwar:

I. Klaſſe, Stämme über 50cm mittl. Durchmeſſer und über 15 Meter Länge, durchaus geſund, vollkommen zweiſchnürig und nicht gedreht, feinrindig.

II. Klaſſe, Stämme über 50cm mittl. Durchmeſſer und über 10 Meter Länge, zwar noch geſund aber weniger vollkommen zweiſchnürig, nicht ganz glattriſſig und dickrindig.

III. Kaſſe, Stämme über 45cm Durchmeſſer und über 10 Meter Länge, ſchon mit einzelnen Fehlern behaftet, bei der Façonirung ſchon mehr in die Späne gehend.

IV. Klaſſe, Stämme über 35cm Durchmeſſer und über 10 Meter Länge, möglichſt geſund, reinſchäftig und geradfaſerig.

V. Klaſſe, Stämme über 25cm Durchmeſſer und über 10 Meter Länge, noch ziemlich ſchnürig, aber ſchon mehr mit Knoten, Kappen und Fehlern behaftet.

VI. Klaſſe, Stämme über 12cm Durchmeſſer und über 10 Meter Länge, ziemlich geſund; oder aber ſtärkere Dimenſionen, mit Fehlern verſchiedener Art behaftet, auch dürre Stämme.

In die vier erſten Klaſſen dieſer Gruppen reihen ſich die beſten und beſſeren Schiffbauhölzer, theils zur Verwendung als Ganzholz, theils als Schiffsplanken und Bohlen; die Mühlwellen, Artillerieholz, dann die beſſere Faßholzwaare, die vorzüglicheren Sorten der Werkbohlen, die beſonders ſtarken und vorzüglichen Landbauhölzer. Die zwei letzten Klaſſen enthalten das Holz für die nach Güte und Dimenſion geringeren Faßhölzer, Landbauhölzer, die ſchwächeren Schiffsknie, für die ſchwächeren Borde, für Eiſenbahnſchwellen, Wingertsbalken, Weinpfähle u. ſ. w.

2. Nadelholz.

Wo mehrere Nadelhölzer neben einander vorkommen, bedarf es einer Ausſcheidung nach Holzarten. Da bei den Nadelhölzern eine Verſchiedenheit der inneren Holzbeſchaffenheit von Belang nicht vorkommt, ſo bilden ſich hier die Klaſſen allein durch die Stärkedimenſionen, wozu bei der Kiefer auch noch die Schnürigkeit mit in Rechnung zu ziehen iſt. — Eine Ausſcheidung in 6 Klaſſen, etwa in nachſtehender Weiſe, wird in vielen Fällen genügen; in den Bezirken intenſiver Nutzholzwirthſchaft ſteigt die Zahl der Sortenklaſſen auf 15, 20 und oft noch mehr.

I. Klaſſe, Stämme, durchaus reinſchaftig und vollkommen ſchnürig wie alle folgenden Klaſſen, von über 20 Meter Länge und über 45cm Zopf-Durchmeſſer.

II. Klaſſe, Stämme von über 18 Meter Länge und über 40cm Zopf-Durchmeſſer.

III. Klaſſe, Stämme über 18 Meter Länge und über 35cm Zopf-Durchmeſſer.

IV. Klaſſe, Stämme über 16 Meter Länge und über 35cm Zopf-Durchmeſſer.

V. Klaſſe, Stämme über 14 Meter Länge und über 30cm Zopf-Durchmeſſer.

VI. Klaſſe, Stämme über 10 Meter Länge und unter 30cm Zopf-Durchmeſſer.

In die erſten Klaſſen reihen ſich die Hölzer zu Maſtbäumen, Segelſtangen, Mühlruthen, die vorzüglicheren Bauhölzer aller Art. Die anderen Klaſſen enthalten die gewöhnlichen und geringeren Bauhölzer, worunter die Dachſparren gewöhnlich die geringſte Sorte bilden.

3. Eſchen- und Ulmenholz.

4. Uebrige Holzarten.

Außer dem Eichenholze machen die übrigen Laubholzarten in der Regel bei der Stammholzausformung einen nur geringen Betrag aus; auszunehmen wäre allein etwa das Ulmen-, Eſchen- und noch das Erlen- und Aſpenholz. In vielen Fällen wird es daher genügen, für dieſe Holzarten beſondere Klaſſenausſcheidungen zu machen, und die übrigen in eine Gruppe zuſammen zu werfen. Sind jedoch belangreiche Werthsunterſchiede zwiſchen den einzelnen Holzarten vorhanden, dann rechtfertigt ſich auch eine geſonderte Ausſcheidung jeder einzelnen.

II. Abſchnitte (Blöcher, Klötze, Walzen ꝛc.).

1. Eichenholz.

I. Klaſſe, Abſchnitte zwiſchen 6 und 10 Meter lang und über 45cm Durchmeſſer, ſchnürig und möglichſt geſund.

II. Klaſſe, Abſchnitte derſelben Dimenſionen, aber nicht mehr ganz geſund, mit anbrüchigen Stellen und bedeutenden Kappen und Knoten.

III. Klaſſe, Abſchnitte unter 6 Meter Länge und unter 45cm Durchmeſſer, wenigſtens einſchnürig, geſund und reinwüchſig.

IV. Klaſſe, Abſchnitte derſelben Dimenſionen, aber von zweifelhafter Geſundheit, und mit andern Schäden behaftet.

Die Hölzer dieſer Sortengruppe ſind noch mehr oder weniger zu Schnittwaaren, zu gewöhnlichem Faßholz und zu Glaſerholz geeignet; es reihen ſich weiter die Curven- und Kniehölzer zum Theil hier ein, endlich das geringere Werkholz für Wagner u. ſ. w.

2. Nadelholz.

I. Klaſſe, Blöcher von über 75cm mittl. Durchmeſſer und der gegendüblichen Länge (3.5—9.9 Meter).

II. Klaſſe, Blöcher von 60—75cm mittl. Durchmeſſer.

III. Klaſſe, Blöcher von 45—60cm mittl. Durchmeſſer.

IV. Klaſſe, Blöcher von 30—45cm mittl. Durchmeſſer.

V. Klaſſe, Blöcher unter 30cm mittl. Durchmeſſer.

Das hier ſich einreihende Material ſind vor allem die Schnittwaaren-Blöche, die auf Sägemühlen zu Borden, Brettern, Latten verſchnitten werden. Es verſteht ſich von ſelbſt, daß hier eine Ausſcheidung nach Holzarten zu erfolgen, und nach Umſtänden auch eine Erweiterung der Klaſſenzahl einzutreten habe. Was die Länge der Säge-

blöche betrifft, ſo iſt ſie für eine gewiſſe Gegend gewöhnlich conſtant, und durch die übliche Einrichtung der Schneidemühlen bedingt. Die ſchwächſte Klaſſe begreift gewöhnlich das Holz zu Brunnenröhren; in die erſten Klaſſen reihen ſich auch die Klötze von vorzüglicher Spaltigkeit ein, die zu mancherlei Spaltwaare, beſonders zu Inſtrumentenholz, verarbeitet werden.

3. Uebrige Holzarten.

Je nach der Bedeutung des Anfalles oder dem ſpeziellen Begehr wird auch hier eine Ausſcheidung nach Holzarten in der Regel geboten ſein. Zwei Klaſſen für jede werden übrigens faſt überall genügen.

B. Kleinnutzholz. (Stangen und Nutzreiſig.)

Hier reihen ſich beſonders alle Stangen- und Reiſighölzer zu Bau- und Werkzwecken ein, und dann das Oekonomieholz. Die Sorten wechſeln bezüglich ihrer Dimenſionen hier ſehr nach gegendüblichem Gebrauche; wir führen deßhalb nachfolgend blos die wichtigeren überall zur Ausformung gelangenden Sorten mit dem Bemerken an, daß für die meiſten eine Trennung in zwei oder drei Stärkeklaſſen erforderlich wird, namentlich bei den ſtärkſten Sortimenten, mit welchen hier der Anfang gemacht wird.

1. Gerüſtſtangen, ſtets von Nadelholz,
2. Telegraphenſtangen,
3. Maien,
4. Lattenknüppel,
5. Wagnerſtangen, Laub- und Nadelholz zu Deichſeln, Langwieden, Leitern ꝛc.,
6. Latten- und Geräthſtangen,
7. Hopfenſtangen, ſtets aus Nadelholz,
8. Zängelſtangen, zum Binden der ſteifen Flöße, meiſt Buchen,
9. Baumſtützen, verſchiedene Holzarten,
10. Baumpfähle, verſchiedene Holzarten,
11. Reifſtangen oder Faßbandſtöcke,
12. Pferchſtangen,
13. Faſchinenpfähle und Pferchſtickel,
14. Bohnenpfähle,
15. Zaungerten oder Zaunſpriegel,
16. Gehſtöcke,
17. Spann- und Fachwieden,
18. Getreidebänder,
19. Korbweiden (Karchzehen- und Flechtweiden),
20. Beſen- und Erbſenreiſig,
21. Faſchinenmaterial,
22. Gradierwellen,
23. Deckreiſig,
24. Weihnachtsbäume.

C. Klafter- oder Schicht-Nutzholz.

(Werk-, Müſſel-, Zeugholz oder Planken in Raummaße eingeſchichtet.)

Was die Trennung nach Holzarten betrifft, ſo müſſen wenigſtens die Nutzholzſpälter von Eichen, Edelkaſtanie, Erle und Eſche ſtets getrennt gehalten werden. Die Ausſcheidung nach zwei, auch drei Klaſſen, die ſich nach der Stärke, Geradſpaltigkeit und Holzreinheit unterſcheiden, wird faſt ſtets nöthig. Das Schichtnutzholz darf nur

aus geſunden Spältern beſtehen. Hierher gehört auch das fehlerfreie, glatte, geradſpaltige, runde Klobenholz, von mindeſtens 25cm Durchmeſſer, zu Pfählholz und anderen Nutzzwecken.

D. Brennholz.

1. Scheit- oder Klobenholz, je nach dem Alter des Beſtandes und der Scheitſtärke, öfters in zwei Klaſſen ausgeſchieden; durchaus geſundes Holz.
2. Knorzholz, in einigen Gegenden auch Ausſchußholz oder Knorrholz genannt, geſundes aber knötiges, verwachſenes Scheitholz.
3. Anbruchholz, kranke und halbkranke Scheite, meiſt in zwei Klaſſen nach dem Grade der Anbrüchigkeit ausgeſchieden.
4. Prügel- oder Raidelholz von Stangenhölzern, alſo Stangenprügel.
5. Aſtprügelholz oder Knüppelholz, von der Krone ſtärkerer Bäume herrührend; als Zacken unterſcheidet man in Sachſen das winklich gebogene Aſtholz von Eichen, Buchen ꝛc.; hier und da werden auch ganz ſchwache Prügel ausgeformt, zwiſchen 4—8cm Durchmeſſer, unter dem Namen Kohlprügel, Stöckerholz, (in Braunſchweig Stockholz).
6. Schälprügelholz, bei der Lohrinden-Gewinnung anfallend.
7. Stock-, Stucken- oder Wurzelholz, wo daſſelbe in einigem Preiſe ſteht, wird eine Ausſcheidung in zwei Stärkeklaſſen nöthig.
8. Unſpaltige Klötze.
9. Stangenreiſig, auch zum Theil Waſen genannt, das unter 7cm ſtarke Gehölze ohne Zweigſpitzen aus Durchforſtungen ꝛc., in Wellen gebunden (Stammreiſig oder Stammwaſen).
10. Aſtwellen, das gewöhnliche Reiſerholz aus älteren Gehauen (Zopfreiſig, Aſtreiſig, Abſchlagwaſen, Abraumreiſig.
11. Dorn- und Ausſchneidwellen, das bei Läuterungen und Kulturputzungen ſich ergebende geringe Gehölze. (Faulbaumholz.)
12. Reiſig in unaufbereitetem Zuſtande auf Haufen (in Würtemberg Grözelreiſach genannt).

Die Sortimenten-Ausſcheidung für die preußiſchen Staatswaldungen[1]) ſtellt den gewöhnlicheren Sortimentsgruppen die ſ. g. Wahlhölzer voraus, ausgeſuchte Hölzer zu beſonderen Gebrauchszwecken von vorzüglicher Beſchaffenheit; Mühlwellen, Mühlruten, Schiffbauholz, Maſchinenholz, Artilleriehölzer ꝛc. Dieſe Gruppe vereinigt alſo das beſte und werthvollſte, was die Waldungen zu liefern im Stande ſind, eine Ausſcheidung, die auch anderwärts der Nachahmung werth wäre.

VIII. Kapitel.

Zuſammenbringen des Holzes.

Das gefällte und nach verſchiedenen Sorten aufbereitete Holz liegt während der Ausformungsarbeit zerſtreut und durch einander in den Schlagloſen herum, und muß nun nach Sorten zuſammengebracht werden. Der Ort, nach welchem das Holz verbracht wird, liegt entweder innerhalb der Schlagfläche oder an der Grenze derſelben, oder es iſt ein nahegelegener Abfuhrweg oder

[1]) Zeitſchr. für Forſt- und Jagdweſen von Dankelmann, 1870. S. 188.

Stellplatz, immer aber iſt er vom Hiebsorte nicht allzu weit entfernt, ſo daß die Arbeit durch den gewöhnlichen Holzhauer mit den einfachſten Mitteln bewerkſtelligt werden kann.

Unter dem Zuſammenbringen (Rücken, Ausbringen, Zuſammenfällern, Schleifen, Herausſchaffen ꝛc.) des Holzes verſteht man ſohin das Beibringen des mehr oder weniger ausgeformten Schlagergebniſſes an einen im Schlage ſelbſt befindlichen oder nicht weit von ihm entfernten Platz, — und zwar durch die einfachſten Mittel und Veranſtaltungen.

Wird dagegen das Holz auf ſtundenweit entfernte, in der Nähe der Conſumtionsorte gelegene Sammelſtätten, oder in dieſe ſelbſt verbracht, und zwar durch Vermittelung von mehr oder weniger ſtändigen Bringanſtalten (Wege, Rieſen, Triftwaſſer ꝛc.), ſo bildet dieſe Arbeit einen beſonderen Zweig der forſtlichen Produktion, den wir mit dem Namen Holztransport oder Holzbringung belegen, und unten in einem beſondern Abſchnitte behandeln werden. — Wir bemerken hier ſogleich, daß beide Arbeitstheile, das Rücken und der Holztransport, nicht immer ſtreng geſchieden zur Ausführung gelangen, ſondern oft durch dieſelben Arbeiter in ununterbrochener Aufeinanderfolge und im Zuſammenhange bethätigt werden; gewöhnlich iſt letzteres aber nicht der Fall, beſonders in den mehr zugänglichen Waldungen.

A. Zweck des Rückens. Das Rücken des Holzes hat einen mehrfachen Zweck; es geſchieht vorerſt in der Abſicht, das Schlagergebniß nach Quantität und Qualität überſehen und conſtatiren zu können, dann aus Rückſicht für die Waldpflege, und endlich zur Erhöhung der Waldrente.

Der erſte Zweck iſt durchaus ſelbſtverſtändlich, und wäre blos noch zu bemerken, daß, wenn eine Conſtatirung des Schlagergebniſſes nach Quantität und Qualität durch das Rücken vermittelt werden ſoll, daſſelbe ſchon einen Uebergang zum Sortiren bilden müſſe. Das Zuſammenbringen der ausgeformten Hölzer muß alſo dann ſortenweiſe geſchehen; der Holzhauer muß ſohin Kenntniß vom ortsüblichen Sortimentendetail haben.

Es liegt ebenſo auf der Hand, daß das Rücken ſich wohlthätig auf die Waldpflege äußern muß, denn man hat die möglichſte Schonung der empfindlichen Beſtandsobjekte weit mehr in der Hand, wenn das Zuſammenbringen des Holzes aus den Schlägen durch gedungene, vom Waldeigenthümer abhängige Arbeiter geſchieht, als wenn man dem vielfach gleichgiltigen oder ſorgloſen Holzkäufer den Zugang nach allen Punkten des Waldes geſtatten muß. Ueberdies erfordern es viele Beſtandsörtlichkeiten, daß das ausgeformte Holz, das doch bis zur Abfuhr durch den Käufer immer einige Zeit im Walde verbleibt, ſobald als möglich weggebracht, die der Holzzucht zugehörige Fläche alſo freigegeben und ungeſtörter Ruhe überlaſſen werde. Dieſes gilt vor allem in Nieder- und Mittelwaldſchlägen, dann bei den Hieben der natürlichen Verjüngung in Hochwaldungen.

Das Zuſammenbringen des Schlagergebniſſes auf Plätzen, die mit gewöhnlichen Fuhrwerken leicht erreichbar ſind, und dem Käufer keine Umſtändlichkeiten und Beſchwerlichkeiten bei der Holzabfuhr bereiten, wirkt ſtets vortheilhaft auf die Holzpreiſe im Sinne des Producenten, alſo auf Erhöhung der Waldrente.

Es iſt eine allbekannte Erfahrung, daß ſich die auf zweckmäßige Verbringung des Holzes im Allgemeinen verwendeten Koſten ſtets mehrfältig bezahlen; und wenn auch die Arbeit des Rückens ſich gleich bleibt, ob ſie durch den Waldeigenthümer oder durch den Käufer beſorgt wird, ſo leiſtet ſie der erſtere doch weit billiger, da jedes in's Große gehende Geſchäft wohlfeiler producirt, als die vereinzelte Arbeit. Nachdem überdies heut zu Tage dem Conſumenten der Bezug aller übrigen Bedarfsartikel möglichſt leicht gemacht wird, der Landmann gegenwärtig den Werth der Zeit und ſeiner Arbeitskräfte weit höher zu ſchätzen gelernt hat, als es früher der Fall war, ſo ſtellt er mit Recht auch an die forſtliche Produktion die Forderung, daß ihm der Bezug des Holzes erleichtert wird. Er ſchlägt ſogar nicht ſelten letzteren Umſtand verhältnißmäßig höher an, als den eigentlichen Holzwerth.

B. Wahl des Stellplatzes. Soll der letztgenannte Zweck mit möglichſter Vollſtändigkeit erreicht werden, ſo bildet ſelbſtverſtändlicher Weiſe die richtige Wahl des Holzſtellplatzes ein einflußreiches Moment. Jeder Stellplatz (Zainplatz, Ganterplatz, Ladeplatz, Pollerplatz, Abfuhrplatz u. ſ. w.) ſoll ſo gelegen ſein, daß er durch die gewöhnlichen Fuhrwerke der Holzkäufer leicht zu erreichen iſt, daß ſowohl durch das Rücken wie die Abfuhr ſelbſt den benachbarten Beſtänden der wenigſt mögliche Schaden zugeht; er ſoll luftig und frei, oder wenigſtens trocken ſein, und Raum genug bieten, um durch zweckmäßige Anordnung des Schlagergebniſſes die Orientirung und Ueberſicht der Käufer wie der Schutzbeamten zu geſtatten.

Man rückt gewöhnlich das Holz an Wege, Straßen, Geſtelle, oder, wo dieſe nicht Raum bieten, neben dieſelben in einen angrenzenden Hochbeſtand, ſelbſt mit Benutzung der Straßengräben. Man benutzt weiter auch unbeſtockte Stellen in der Nachbarſchaft des Schlages, und endlich unter Umſtänden die abgetriebene Schlagfläche ſelbſt, wenn Rückſichten für die ungeſäumte Wiederbeſtellung augenblicklich nicht im Wege ſtehen. — Hat das Schlagergebniß noch einen weiteren Transport auf Rieſen oder zu Waſſer zu beſtehen, oder beſorgt der Waldeigenthümer deſſen Bringung auf Straßen und Wegen bis an die eben genannten Bringanſtalten, ſo fällt der Holzſtellplatz in der Regel weg, indem er dann mit dem Magazinirungsplatze am Conſumtionsorte zuſammen fällt, oder er verliert im andern Falle wenigſtens ſeine Bedeutung im vorliegenden Sinne.

Der Stellplatz ſoll luftig und frei, oder wenigſtens trocken gelegen ſein, um das Holz vor Verderbniß zu bewahren, und eine möglichſt vollſtändige Austrocknung (waldtrocken) zuzulaſſen. Man iſt in dieſer Beziehung nicht immer unbehindert, und muß ſich ſehr häufig auch mit der Unvollkommenheit begnügen. Wo man es aber vermeiden kann, das Holz in feuchte Schluchten oder ſonſtige die Austrocknung behindernde Lokalitäten zu rücken, da darf daſſelbe erklärlicherweiſe niemals verſäumt werden.

C. Das zu rückende Material. Es muß allgemeiner Grundſatz ſein, alles Holz, das mit den gewöhnlichen Hülfsmitteln der Holzhauer aus dem Schlage geſchafft werden kann, und für welches Preiſe zu erwarten ſtehen, die den Rückeaufwand

wenigſtens bezahlen, zu rücken. In der Regel gehören alſo zu den zu rückenden Holzſorten zuvörderſt alle Brennhölzer und geringeren Nutzhölzer; ob ſtärkere Sortimente, die ſchweren Stämme und Abſchnitte, aus dem Hiebsorte herauszuſchaffen ſeien, iſt in der Regel von Terrainverhältniſſen abhängig. Iſt der Schlag eben ſituirt, ſo verlangt das Rücken der ſchweren Stämme tüchtige Bewegungskräfte, während der zur Abfuhr beſtimmte Wagen leicht bis hart an den im Schlage liegenden Stamm fahren und ihn vom Stocke aus unmittelbar bis zu ſeinem Beſtimmungsplatze verbringen kann. Befindet ſich die Schlagfläche dagegen an einem Gehänge, ſo hat das Zuſammenrücken auch der ſchwerſten Stämme bei einiger Geſchicklichkeit der Holzhauer weniger Schwierigkeiten, wenn daſſelbe nach dem Thale zu erfolgt; es iſt hier in der Regel ſogar geboten, da der Abfuhrwagen auf dem abhängigen Terrain außerhalb der Wege ſich nicht fortbewegen und dem Käufer das Herabſchleifen der Stämme, nach Fertigſtellung und Ordnung des Schlagergebniſſes, nicht überlaſſen werden kann. An Gehängen wird alſo alles Stammholz wie die Abſchnitte in der Regel gerückt. Ob auch bei ſanft geneigtem Terrain das Herausſchaffen ſich auch auf die ſchweren Stämme zu erſtrecken habe, muß je nach den Forderungen der Beſtandspflege der concrete Fall entſcheiden. In vielen Fällen begnügt man ſich hier mit dem Rücken der Stämme und Abſchnitte bis an die den Schlag durchziehenden Wege.

Wo die Façonirung der Stammhölzer durch den Käufer im Walde vorgenommen wird, da ſollte man dieſelbe ſo viel als thunlich niemals innerhalb der Schlagfläche geſtatten, und die Façonirungsbewilligung von der vorausgehenden Herausſchaffung des Holzes auf paſſende Arbeitsplätze abhängig machen.

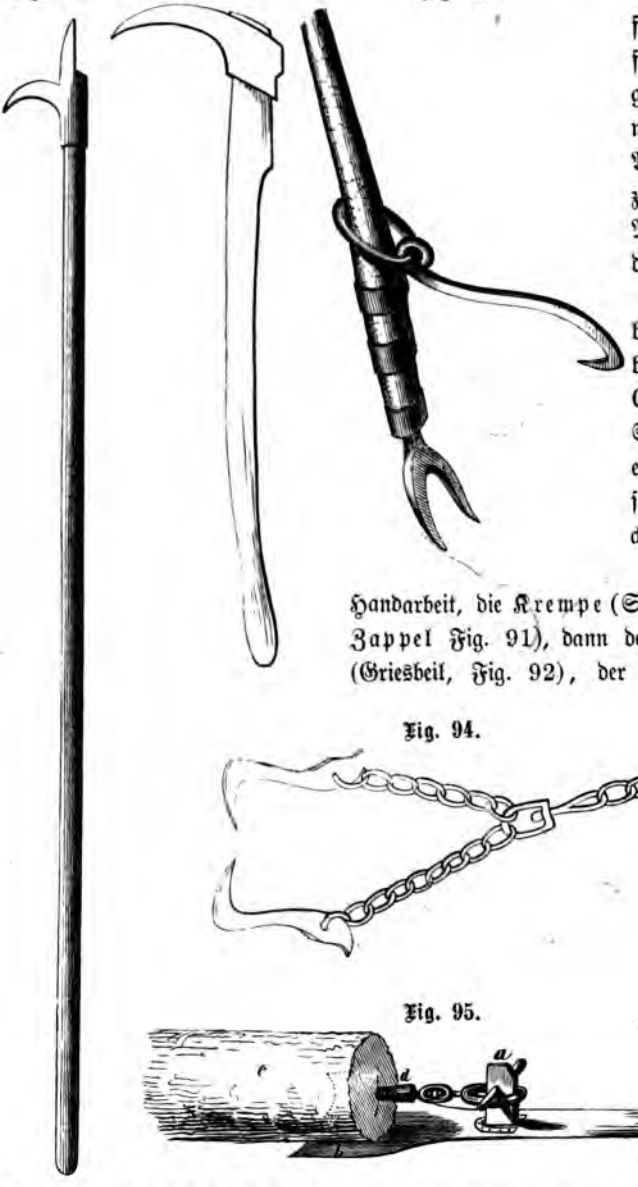
D. Art des Rückens. Das Rücken des Holzes kann in verſchiedener Weiſe ſtattfinden und zwar durch Tragen, Schleifen, Fahren, Schlitteln, Wälzen, Schießen, Stürzen und Seilen.

1. Das Tragen geſchieht meiſtens durch Menſchen, ſelten durch Thiere, und beſchränkt ſich nur auf die Hölzer von geringen Dimenſionen, alſo auf die Brennhölzer, Stangen- und Reiſighölzer, dann auf die Nutzholzſcheite.

Da das Tragen durch Menſchen ſehr mühevoll und koſtſpielig iſt, ſo kommt es nur für ganz kurze Diſtanzen in Anwendung, beſonders wenn das Holz mit dem geringſtmöglichen Schaden aus Jungwüchſen herausgeſchafft, oder an einen oberhalb ziehenden Weg bergauf gebracht werden ſoll, — auch noch bei ſehr zerklüftetem, durch Felſen unterbrochenen Terrain, über welches das Holz in anderer Weiſe nicht weggebracht werden kann. Der Holzhauer nimmt hierbei das Holz theils auf die Schulter, oder er bedient ſich einer Rückentrage (Kötze, Kraxe), oder es wird das Holz auf einer Tragbahre durch zwei Arbeiter fortgebracht. Stangenhölzer werden auch durch mehrere Arbeiter auf der Schulter geführt.

So mühſelig dieſe Beförderungsweiſe auch iſt, ſo findet ſie in ebenen Waldungen und in Verjüngungsorten doch allzeit Anwendung, und ſie iſt für Schonung des Jungwuchſes ſowohl, wie für das zu bringende Holz unſtreitig die pfleglichſte Methode.

Fig. 91. Fig. 92. Fig. 93.



2. Das Schleifen des Holzes findet auf Stangenhölzer, Stämme und Abſchnitte Anwendung, und zwar ſowohl durch Menſchen- wie durch Thierkraft. Die Arbeiter bedienen ſich hierbei verſchiedener Geräthe, um den Stamm anzufaſſen und fortzuſchieben, von welchen, zur Unterſtützung der Handarbeit, die Krempe (Sapine oder der Zappel Fig. 91), dann der Floßhaken (Griesbeil, Fig. 92), der Wendehaken

Fig. 94.

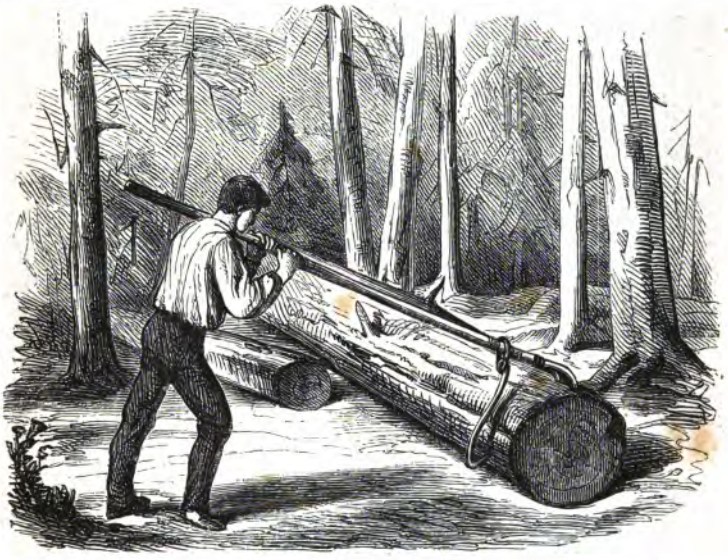
Fig. 95.

(Fig. 93) und einfache Hebelſtangen die wichtigſten ſind. Bei Anwendun

von Thierkraft benutzt man zum Anfaſſen des zu ſchleifenden Stammes einfache Ketten, oder den Mähnehaken (Fig. 94) oder den Lottbaum (Fig. 95).

Ehe der Stamm geſchleift werden kann, muß er häufig erſt gewendet oder durch Rollen bis zur Schleiflinie fortbewegt werden. Für ſchwere Stämme gewährt dann der Wendehaken, deſſen Anwendung aus nachſtehender Fig. 96 erſichtlich iſt,

Fig. 96.



weſentliche Unterſtützung. Muß ein Stamm vorerſt in die mit der Schleifrichtung parallele Lage gebracht werden, ſo geſchieht es häufig auch in der Art, daß man nahe bei ſeinem Schwerpunkte eine Walze unterſchiebt; er iſt dann nur in einem Punkte unterſtützt, läßt ſich leicht um dieſen Punkt drehen und in die gewünſchte Lage bringen. Das Schleifen der ſchweren Hölzer erfolgt auf nicht allzu geneigtem Terrain an einigen Orten (z. B. Schwarzwald) in der Art, daß die Fläche, über welche die Stämme abgebracht werden ſollen, mit ſchwächeren Stämmen, auch mit halbrunden geſchälten Spältern in Abſtänden von 3—5 Meter belegt wird; dieſe Hölzer werden mit Waſſer benetzt, oder man wartet feuchte Witterung ab, und ſchleift die Stämme über dieſe Prügelbahn weg.

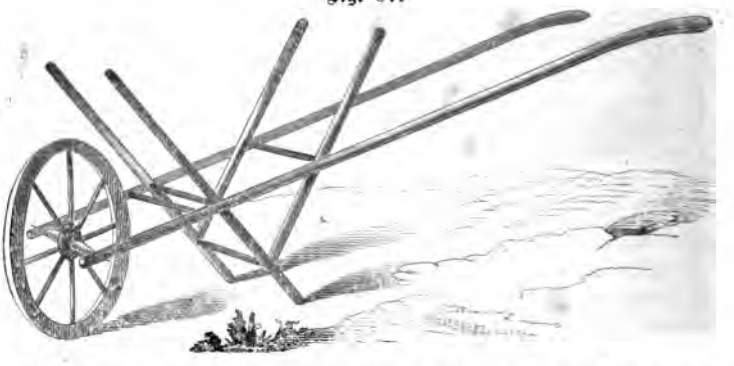
Bei Anwendung von Thierkraft wird um das Stockende des zu ſchleifenden Stammes eine einfache Schleifkette gewunden, oder man benutzt, wie in den Alpen, den ſ. g. Mähnehaken (Fig. 94), um den Stamm zu faſſen. Am andern Ende der Kette werden die Zugthiere (am beſten Hornvieh) angeſpannt. Eine ältere Vorrichtung zum Schleifen der Stämme, welche namentlich im Schwarzwald in Anwendung ſteht, iſt der Lottbaum; derſelbe beſteht in einer Deichſelſtange, die ſich am hintern Ende in ein ſchaufelartiges Brett (b Fig. 95) erweitert. Letzteres dient

dem Stockende des zu ſchleifenden Stammes (c) als Unterlage. Die Befeſtigung des Stammes geſchieht mit Hülfe des an einer kurzen Kette befindlichen Lottnagels (d Fig. 95) der in das vorerſt vorgebohrte Loch des Stammes eingeſchlagen wird, und in der aus der Fig. erſichtlichen Art am ſ. g. Kamme (a) angehängt iſt. — Die Zugthiere ſind faſt unentbehrlich, wenn es ſich um das Herausſchaffen ſchwerer Stämme aus Schluchten und Löchern handelt, wozu dann auch die oben S. 180 angeführte fahrbare Winde gute Dienſte leiſten ſoll.

Die Methode des Holzſchleifens ſollte in jungen Schlägen und Kernwüchſen niemals angewendet werden, denn die jungen Pflanzen werden durch keine andere Verbringungsart mehr beſchädigt, als durch dieſe. Ein vorübergehender Schlag, Stoß oder Druck iſt der Pflanze lange nicht ſo nachtheilig, als die durch das Schleifen ihr zugefügte Verletzung. Dennoch iſt man, namentlich bei Nachhieben an ſteilen Gehängen, ſehr oft allein auf dieſe Förderungsart angewieſen; es iſt dann durchaus nothwendig, alles Holz auf beſtimmt vorgezeichneten *Schleifwegen*, die in angemeſſenen Abſtänden zu Thal ziehen, herab zu ſchleifen. Ueber unbeſtockte Flächen ſteht dem Schleifen nichts im Wege und kommt daſſelbe beſonders an geneigten Gehängen auch vielfach in Ausführung.

3. Das *Fahren* des Holzes auf Räder-Fuhrwerk beſchränkt ſich faſt nur auf ebene Hiebsorte und kürzere Diſtanzen. Es fördert nicht allein mehr, als das Tragen, ſondern iſt bekanntlich auch weit weniger mühevoll. Die Arbeiter bedienen ſich hierzu in der Regel des gegendüblichen einräderigen Schiebkarrens, an welchen zur Kraftverſtärkung oft noch ein Zugſeil befeſtigt wird.

Fig. 97.



Ein einfacher, zum Rücken des Brennholzes beſonders zweckmäßiger Schiebkarren iſt der in Fig. 97 abgebildete ſchwarzwälder Holzkarren. Wenn bei der Anwendung des Räderkarrens zum Ausbringen des Holzes aus Jungwüchſen beſtimmte, über unbeſtockte Stellen führende Pfade eingehalten werden, iſt dieſe Methode durchaus empfehlenswerth; auch wenn dieſe Vorſicht nicht beobachtet wird, iſt ſie immer noch unſchädlicher, als ein ſorgloſes Schleifen des Holzes.

4. Das *Schlitteln* beſteht im Herausſchaffen des Holzes auf gewöhnlichen, durch Menſchenkraft bewegten Holzſchlitten *außerhalb der ſtändigen Wege und Straßen*.

Soweit es ſich um das Rücken handelt, kommt der Schlitten nur bezüglich ſeiner Verwendung innerhalb oder im nächſten Umkreiſe der Schläge in Betracht. Die Verbringung des Holzes auf größere Entfernung und auf ſtändigen Schlittwegen zählen wir zum Holztransporte, der im fünften Abſchnitte behandelt, und wo auch das Nähere über Conſtruktion und Führung des Schlittens angegeben wird.

Die vortheilhafte Anwendung des Schlittens zum Zuſammenbringen des Brennholzes in einem Schlage ſetzt eine benutzbare Bahn voraus. Das Schlitteln findet zwar hauptſächlich auf der Schnee- oder Winterbahn, nicht ſelten aber auch auf der ſchneeloſen oder Sommerbahn ſtatt.

a. Was die Winterbahn betrifft, ſo iſt in ebenem Terrain und bei geringem Schnee mit gefrorenem Boden eine brauchbare Bahn entweder ſchon überall vorhanden, oder kann durch Hinwegräumen der Haupthinderniſſe leicht hergeſtellt werden. Auch an Gehängen iſt in der Regel nach einigen Schlittgängen die Bahn ſehr bald brauchbar, wenn nicht Löcher, Einſchnitte, Gräben oder auch kleine Erhöhungen im Wege liegen. In dieſem Falle gilt es, die Vertiefungen durch Reiſig oder ſonſtiges Material auszufüllen, oder durch geordnetes Zuſammenlegen von Scheitern oder Drehlingen eine vorübergehende Verbrückung herzuſtellen und dieſe künſtlich verbeſſerte Wegſtrecke mit Schnee zu beſchütten. Letzteres wird oft auch da nöthig, wo der Wind oder andere Urſachen die Bahn ſchneefrei gelaſſen haben, während er vielleicht an einer benachbarten Stelle überaus tief liegt und abgetragen werden muß.

Muß an ſteilen Halten ſchief an der Wand hinab geſchlittelt werden, ſo iſt man hier und da genöthigt, eine vorübergehende Bahn zu bauen. Es geſchieht dieſes durch ſog. Prügelbühnen, die auf Kreuzſtößen von Brennholzſcheitern ruhen, und ſo über einander gekaſtet werden, daß oben eine ebene Bahn entſteht. Obenauf wird Reiſig gebracht und darauf Schnee. In manchen Gegenden entwickeln die Holzhauer im Bau dieſer fliegenden Schneebahnen eine bemerkenswerthe Kunſtfertigkeit. Iſt alles Holz abgebracht, ſo wird die Prügelbühne von oben aus abgebrochen und ſelbſt abgebracht. — Iſt der Schnee ſehr tief, ſo muß die ganze Schlittenbahn erſt zuſammengetreten werden, wozu man ſich in vielen Gegenden der Schneereife bedient; letzteres ſind 25—30cm im Durchmeſſer haltende, auf die hohe Kante geſtellte kreisförmige Holzreife, welche durch mehrere den Reif diametral durchſpannende Stricke an den Fuß geſchnürt werden. Sehr hoher Schnee behindert übrigens allzeit das Rücken, da das Aufſuchen und Herauswühlen der verſchneiten Hölzer viel Zeit und Mühe fordert, und dabei manches Holz überſehen wird.

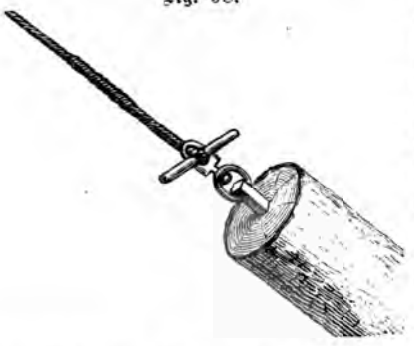
b. Das Holzſchlitteln auf der Sommerbahn beſchränkt ſich erklärlicherweiſe allein auf geneigtes Terrain, und iſt auch hier nicht überall mit Vortheil anwendbar, da für manches vielleicht ſonſt hinreichend geneigtes Gehänge ohne große Arbeit kein brauchbarer Schlittweg hergeſtellt werden kann. Letzteres iſt beſonders auf ſehr felſigem, abſätzigem Terrain, oder bei nacktem Erdreich u. ſ. w. der Fall. Auf Gehängen dagegen, welche mit hinreichender Nadelſtreu, oder Moos- und Kräuterwuchs überzogen ſind, gleitet der Schlitten leicht fort (am

beſten gleitet er über Tannen- und Kiefernreiſig; Fichtenreiſig taugt weniger dazu); werden dann die in der Schlittlinie liegenden Vertiefungen mit Reiſig oder ſonſtigem Gehölze, wenn nöthig, ſelbſt mit Brennholztrümmern ausgefüllt und mit Reiſig oder Streu ꝛc. überdeckt, oder endlich an ſchwierigen Stellen ſelbſt ein Prügelweg hergeſtellt (Vogeſen), ſo iſt das Schlitteln auf der Sommerbahn eine arbeitsfördernde und waldpflegliche Methode des Holzrückens.

Der Schlitten auf der Sommerbahn hat keine Eiſenſohlen, er wird dagegen unter Umſtänden zur Verminderung der Reibung mit Talg oder Speck eingeſchmiert, oder es werden die Prügel auf Prügelwegen fleißig mit Waſſer begoſſen. Am leichteſten geht der Sommerſchlitten bei naſſem Wetter oder in der Frühe bei bethautem oder bereiftem Boden.

5. Zum Seilen des Holzes bedient man ſich ſtarker Seile (30—60 Meter lang, 3—4^{cm} dick) womit die Stammhölzer an hinreichend geneigten Gehängen abgelaſſen werden. Die Befeſtigung des Seiles geſchieht in der aus nebiger Figur erſichtlichen Weiſe mit Hülfe des Lottnagels, der immer am Stockende in das vorgebohrte Loch eingeſchlagen wird. Je nach der Lage des abzulaſſenden Stammes läßt man bald das Stockende, bald das Zopfende vorausgehen. Hat man den Stamm derart mit dem Seile gefaßt, ſo wird letzteres um einen in der Nähe ſtehenden Stamm ein- oder mehrmals (je nach der Schwere des Stammes) geſchlungen, und durch allmäliges Nachlaſſen des Seiles der Stamm abgelaſſen. Hierbei wird derſelbe von 2—4 Mann begleitet, die ihn mit der Krempe oder dem (vom Wendering befreiten) Griffbengel (Fig. 98) dirigiren und zwiſchen dem etwa vorhandenen Anfluge hindurchführen. Iſt das Seil abgelaufen, ſo wird der Stamm durch die eben genannte Mannſchaft feſtgehalten, während das Seil wieder um einen weiter abwärts ſtehenden Stamm geſchlungen wird, worauf das Ablaſſen von neuem beginnt. In dieſer Weiſe fährt man fort, bis der Stamm an ſeinem Beſtimmungsort angelangt iſt.

Fig. 98.



In ausgedehnter Anwendung ſteht das Seilen des Holzes in den fürſtl. Fürſtenberg'ſchen Waldungen des Schwarzwaldes und im württemberg'ſchen Reviere Schönmünzach. Am letzteren Orte zahlt man für das Seilen 18 Kreuzer per Kubikmeter, eine Auslage, die ſich nach den dortigen Erfahrungen durch höheren Verkaufswerth des Holzes reichlich erſetzt. Auch hat man an andern Orten, z. B. im fränkiſchen Walde, mit dieſer pfleglichen Förderungsart begonnen.

6. Das Wälzen des Holzes aus dem Schlage iſt eine Methode der Aus-

bringung, die nur über unbeſtockten Flächen, alſo beſonders bei Kahlhieben mit folgender künſtlicher Beſtellung, zuläſſig iſt; hier iſt ſie offenbar ſehr förderlich, wenn die Schlagfläche einiges Gefälle hat. Bei ſehr bedeutendem Gefälle und wenn der Weg, den der rollende Bloch oder Drehling zurückzulegen hat, ein weiter iſt, kann ſie lebensgefährlich werden. Ungeachtet deſſen ziehen die Arbeiter dieſe Methode gern jeder andern vor.

Unter Bocken verſteht man das Werfen der Scheiter, Prügel oder ſchwachen Drehlinge aus der Hand und in der Art, daß dieſe Hölzer kopfüber ſich überſchlagend den Berg hinab in Bewegung kommen. Gelangen ſie derart nicht ohne Unterbrechung zu Thal, ſo muß das Werfen von neuem mehrmals wiederholt werden. — Harter oder doch trockener feſter Boden, namentlich Schnee mit harter, gefrorener Kruſte, wobei das Holz zugleich rutſcht, iſt hierbei durchaus nöthig; daß das Bocken auch nur auf unbeſtockten Flächen zugeſtanden werden dürfe, bedarf kaum der Erwähnung.

Das Fällern iſt eine in den deutſchen Alpen vielfach im Gebrauche ſtehende Förderungsmethode, die darin beſteht, daß man die an den Gehängen zu Brennholz ausgeformten Trümmer durch die Sapine in Bewegung ſetzt, und es ihnen nun überläßt, theils rollend oder ſtürzend, oder bockend in das Thal hinab zu gelangen, wobei die Sapine unterwegs öfters nachzuhelfen, d. h. den Drehling von neuem in Bewegung zu ſetzen hat. Hier leiſten die in langen Linien den Schlag hinaufſteigenden Reiſighaufen weſentliche Beihülfe, — denn ſie bilden gleichſam Wälle, deren Zwiſchenräume oder Felder als Roll- oder Rutſchbahnen benutzt, das herabgefällerte Holz nicht zerſtreuen und aus einander werfen laſſen, ſondern es immer zuſammen halten und ſammeln. Die Holzknechte wiſſen dieſes Mittel ſehr zweckmäßig anzuwenden, und geben dem Aſtachhaufen oft eine eigene Richtung, um das Holz auf eine oder die andere Seite hin leichter zuſammenfällern zu können[1]). Kaltes, auch feuchtes Wetter begünſtigt das Fällern, — trocknes Wetter und tiefer Schnee ſind ihm am hinderlichſten.

7. Unter dem Schießen oder Holzen der Stämme und Abſchnitte verſteht man in den Alpen jene Methode des Zuſammenbringens, wobei dieſe Holzſortimente in eine mit der Gefällslinie parallele Lage gebracht und durch Auflüpfen des dem Thale zugekehrten abgerundeten Stockendes ſo in Bewegung geſetzt werden, daß ſie in dieſer Lage bergab gleiten oder rutſchen (ſchießen). Treffen viele Stämme oder Trümmer während einer Fahrt in einem flachen Graben zuſammen, ſo läßt ſich die Bringung derſelben dadurch erleichtern, daß man aus ihnen eine Art von Gleite oder Rieſe — Loite — bildet, über welche man die Hölzer abgleiten läßt, und welche dadurch, daß die Holztrümmer nur bis an das unterſte Ende der Loite fortrutſchen und dort liegen bleiben, ſich immer von ſelbſt erneuert, bis die letzten Stämme auf dem Ganterplatz angelangt ſind[2]). In den öſterreichiſchen Alpen nennt man dieſe Methode das Holz-

[1]) Zeitſchrift für das Forſt- und Jagdweſen von Meyer und Behlen. Neue Folge, II. Bandes 2. Heft. S. 15.

[2]) Mitth. über das Forſt- und Jagdweſen in Bayern, III. Band. 2. Heft. S. 269.

lassen über Tafelwerk. Mäßig gefrorener, mit wenig festem Schnee überdeckter Boden fördert das Schießen besonders. Das in besagter Art zu rückende Stammholz ist in der Regel geschält.

Im *fränkischen Wald* steht zum Abbringen des Stamm- und Blochholzes eine dem Fällern ähnliche Methode im Gebrauche, die dort ebenfalls *Holzlassen* genannt wird, und darin besteht, daß man die Blöche ꝛc. über ständige von Holzwuchs freigelassene Geräumde, welche von der Höhe nach dem Thal ziehen, theils rollend theils rutschend, gewöhnlich in großen Massen zusammen, nach der Tiefe fördert. Leider findet dieses Holzlassen auch mitten durch ältere Bestände statt.

8. Das *Holzstürzen.* Aus Waldbeständen auf hochgelegenen, von steilen Felswänden umschlossenen Plateaus kann das Holz oft nicht anders als durch Abstürzen herabgebracht werden. In diesem Falle wird das Holz in Drehlingen entweder durch Werfen, Fällern oder Abschießen über kurze Riesen und Abschußpritschen über die Wände herabgeschleudert, oder es wird dasselbe an dem Rande einer Wand (Abwurfplatz) aufgezäunt und dort mit einem horizontal angelegten Sperrbaume festgehalten; letzterer wird zur Zeit des Holzablasses an einem Ende abgehauen, worauf die aufgeschichtete Holzmasse mit einem Mal zu Thal stürzt. Beide Arten heißen *trockener Holzsturz.*

Bisweilen wird auch das Holz in die in der Nähe befindlichen, durch steile und felsige Gräben abstürzenden Gebirgsbäche eingeschlossen oder eingeworfen, von welchen es dann durch Selbst- oder Klauswässer in die Tiefe fortgerissen wird, — *nasser Holzsturz*[1]).

Es bedarf kaum der Erwähnung, daß alle jene Methoden des Holzrückens, wobei das in Bewegung begriffene Holz mehr oder weniger sich selbst überlassen ist, eine oft nicht geringe Holzeinbuße durch Zersplittern, Brechen und Abtreiben u. s. w. zur Folge haben müssen, und auch nur da in Anwendung zu kommen haben, wo eine wirthschaftlichere bessere Methode entweder nicht möglich oder zu kostspielig ist (s. V. Abschn. III. Unterabth.).

E. Die *Zeit des Rückens* ist von der *Zeit der Holzfällung*, der *Art des Rückens*, dem etwa nachfolgenden *Transporte* und den disponiblen *Arbeitskräften* abhängig.

Es ist allgemeine Regel, so weit als immer thunlich, das Holz *sogleich nach der Fällung und Aufarbeitung* auf die Poller- und Ganterplätze zusammenzubringen, um die Schlagfläche baldmöglichst freizugeben und der Ruhe oder der Cultur zu überlassen. Wesentlich entscheidet aber auch *die Art des Rückens*, die, wie aus dem Vorhergehenden erhellt, wieder mehr oder weniger von der Terraingestaltung abhängig ist. In der Ebene und Mittelgebirgen ist man gewöhnlich nicht gehindert, unmittelbar nach der Aufarbeitung des Holzes dasselbe auch zu rücken. In höheren Gebirgen und namentlich im Hochgebirge dagegen ist man vielfach mit dem Rücken auf die Schneebahn angewiesen; hier ist es gewöhnlich der Anfang oder Ausgang des Winters, der die beste Zeit zum Zusammenbringen des Holzes gewährt. Sehr tiefer Schnee macht es oft unmöglich, oder doch mühevoll und zeitraubend; e

[1]) Mittheilung über das Forst- und Jagdwesen in Bayern, III. Bd. 2. Heft. S. 269.

gibt jedoch auch Gebirge mit ſo ſchneereichen Wintern, daß man keine Wahl mehr hat, und ſich bequemen muß, auch bei tiefem Schnee, wenigſtens die Stämme und Blöche, zu rücken.

Die Zeit des Rückens hängt auch von dem Transporte ab, den das Holz nach dem Rücken noch zu beſtehen hat. Hat es z. B. noch einen weiten Triftweg zu paſſiren, bis es zum Conſumtionsplatze gelangt, ſo muß es, beſonders bei Selbſtwaſſern oder unregulirten geringeren Floßwaſſern, vorerſt einen tüchtigen Austrocknungs-Prozeß durchmachen. Wird das Holz dann im Sommer und Herbſt gefällt, ſo pollert man es am Stocke auf und läßt es hier während des darauffolgenden Sommers austrocknen (ausleichten), dann wird es aufgeſetzt und abgemeſſen und im folgenden Winter erſt an die Triftwaſſer gerückt.

F. Die Regeln, welche beim Rücken zu beobachten ſind, laſſen ſich folgendermaßen zuſammenſtellen.

1. Alles nur irgendwie zu fördernde Holz ſoll aus dem Schlage gebracht werden.

Ganz beſonders ſind jene Hölzer ſtets zu rücken, welche in mit Fuhrwerken nicht erreichbaren Oertlichkeiten liegen, — in Schluchten, zwiſchen Felſen, in Sümpfen, an ſteilen Gehängen, zu welchen keine Wege führen. — Man unterläßt es häufig, die Anfälle in Dürrholz-, Durchforſtungs-, Vorbereitungshieben u. ſ. w. zu rücken, namentlich in ebenem oder hügeligem Terrain. Bei geſunden, guten Hölzern lohnt ſich aber auch hier das Zuſammenbringen der Hölzer ſtets.

2. Der Holzabfuhr- oder Ladeplatz wird vom Wirthſchaftsbeamten angewieſen, und muß genau eingehalten werden.

3. In Verjüngung ſtehende Orte ſollen wo möglich ſogleich vom Holze geräumt werden, und wenn hier das ſchwere Stammholz nicht gerückt werden kann, ſo ſoll doch die Abfuhr baldigſt bewerkſtelligt werden.

4. Sobald ein Stamm in Nachhieben kurz gemacht iſt, muß er aus dem Jungwuchſe herausgeſchafft werden, entweder vorläufig auf den nächſten unbeſtockten Platz, oder bei vollkommener Beſtockung ſogleich auf den nächſten Weg oder das nächſte Geſtelle.

5. Die Art des Rückens wird vom Wirthſchaftsbeamten jedesmal vorgeſchrieben, und muß genau eingehalten werden. Müſſen Schleifwege durch einen Jungwuchs gebildet werden, ſo werden dieſe gleichfalls vorgezeichnet und iſt auf ebene baldige Wiederbeſtockung Bedacht zu nehmen.

6. Wenn Stämme oder Abſchnitte über die Schlagfläche weg, und zwar durch Wälzen oder Schießen zu Thal gefördert werden, ſo ſoll dieſes ſtets vor dem Abbringen des Brennholzes geſchehen, damit die Pollerſtöße des letzteren nicht zuſammengeworfen werden.

7. Erfolgt das Rücken auf Handſchlitten, ſo ſollen immer mehrere Schlitten zugleich abfahren und unterwegs beiſammen bleiben, wenn die Schlit-

tenbahn weit führt und schwierige Stellen hat, über welche nur durch [illegible] seitige Unterstützung wegzukommen ist.

8. Das Zusammenbringen der Hölzer muß sortimentsweise geschehen, d. h. der Holzhauer muß nicht allein blos Holz von einem Sortimente auf dem Schlitten, Schiebkarren u. s. w. führen, sondern auch jedes Sortiment auf dem Ladeplatz gesondert in Pollerstöße (Banſen, Beugen, Raubbeugen) zusammenlegen.

9. Beim Aufpollern ist möglichst Rücksicht auf Raumersparniß zu nehmen, und an Abhängen dafür zu sorgen, daß die Pollerstöße nicht lebendig werden.

10. Alles Scheit-, Prügel- und Stockholz ist in mindestens 2 Meter hohe Pollerstöße aufzubanſen; beim Stockholz ist die unterste Lage des Pollerstoßes aus Stöcken zu bilden, die auf den Kopf gestellt werden. Alle Kleinnutz-, besonders die Oekonomiehölzer sind sogleich hundert- oder halbhundertweise in Haufen zusammen zu bringen, die Blöche in Partieen zu 4 bis 6 Stück, die Brunnenröhren in Partieen zu 10 oder 15 Stück. Alle stärkeren Nutzhölzer in Stämmen und Abschnitten, welche an dumpfigen Orten und feuchten Stellen zu verbleiben haben und nicht alsbald abgefahren werden können, müssen gleich nach der Fällung auf Unterlagen gebracht werden.

11. Jede Holzhauer-Partie hat ihr Holz gesondert zu rücken und aufzubanſen, um die partieenweise Auslöhnung nach der geleisteten Arbeit bewerkstelligen zu können.

IX. Kapitel.

Sortirung und Bildung der Verkaufsmaße.

Die erste grobe Sortirung erfolgt, wie wir im vorigen Kapitel sahen, schon durch den Holzhauer, indem er die Hölzer nach Rohsorten auf den Abfuhrplatz zusammen bringt. Was die schweren Sortimente betrifft, wie die Baustämme, Sägeblöche, Brunnenröhren, Gerüsthölzer u. s. w., so muß es bei diesem ersten sortenweisen Zusammenbringen durch den Holzhauer sein Bewenden haben, da sie nicht wiederholt auf dem Abfuhrplatze hin und her gebracht werden können. Beim Rücken dieser Hölzer haben deshalb die Holzhauer möglichst Bedacht darauf zu nehmen, daß sie wenn möglich von vornherein Stellen auf dem Abfuhrplatze erhalten, wie sie in die allgemeine Ordnung desſelben passen. — Die übrigen leicht durch einfache Manneskraft zu bewältigenden Holzsorten haben nun aber eine abermalige feinere Sortirung zu be-

ſtehen; es ſind dieſes vorzüglich die Brennhölzer und dann die Kleinnutzhölzer. Mit dieſer wiederholten Sortirung wird zugleich die Bildung der Verkaufsmaße verbunden, d. h. es wird jede Sorte dergeſtalt in kleinere, gleich große Partieen getrennt, daß ein richtiges Abmeſſen nach Quantität und darauf hin die Werthsveranſchlagung erfolgen kann.

Das Sortiren und Zuſammenordnen in Verkaufsmaße wird in der Regel begonnen, ſobald eine hinreichende Partie der verſchiedenen Holzſorten auf dem Abfuhrplatze angelangt iſt, und hält wo möglich gleichen Schritt mit der Fällungs- und Ausformungsarbeit im Hiebe ſelbſt, ſo daß alsbald nach Beendigung der letzteren auch das Schlagergebniß auf dem Abfuhrplatze in Ordnung gebracht iſt.

Die Verkaufsmaße unterſcheiden wir nach drei Arten, nämlich in Stückmaße, Zählmaße und Raummaße.

A. Stückmaß. Alle ſtarken Hölzer, wie Stämme und Abſchnitte, unſpaltbare Klötze und figurirte Hölzer, werden ſtückweiſe gemeſſen und verkauft, und wenn auch gewöhnlich mehrere Stücke zuſammen beim Verkauf ausgeboten werden, ſo wird doch in der Regel jedes einzelne Stück beſonders und für ſich gewerthet.

Ein Zuſammenbringen dieſer Sorten nach übereinſtimmender Beſchaffenheit und Dimenſion iſt bei den Laubhölzern faſt niemals möglich, weil in einem Schlage kaum zwei Stücke von übereinſtimmender Beſchaffenheit aufgefunden werden können, die Differenz dagegen in der Regel ſo bedeutend iſt, daß ſie einen erheblichen Einfluß auf den Geldwerth äußert. Jeder Stamm und ſtarke Abſchnitt iſt alſo hier für ſich Verkaufsmaß, und verurſacht in dieſer Beziehung keine weitere Behandlung oder Arbeit. Dagegen geſtatten die gleichförmig gewachſenen, meiſt fehlerfreien Schäfte der Nadelhölzer, beſonders die Nadelholz-Sägeblöche, mitunter ein ſortenweiſes Zuſammenbringen weit eher. Wird das Letztere beabſichtigt, ſo geſchieht es am einfachſten, wenn man ſchon vor dem Beibringen des Holzes auf den Lagerplatz, auf dieſem getrennt für jede Sorte beſondere Orte bezeichnet, nach welchen die Stammabſchnitte von nahezu gleichen Dimenſionen von den Holzhauern zuſammengerückt werden.

B. Zählmaße. Alle geringeren Nutzhölzer, wie die Stangen, Gerten, und überhaupt jene Kleinnutzhölzer, welche in größerer Menge mit nahezu übereinſtimmenden Eigenſchaften ſich ausformen laſſen, werden durch Zählmaße gemeſſen. Eine Partie Hopfenſtangen oder Bohnenſtangen erſter oder zweiter Klaſſe läßt ſich mit übereinſtimmenden Eigenſchaften derart ausformen, daß jedes einzelne Stück der Partie dem andern nahezu ähnlich, oder die Differenz wenigſtens dem Geldwerthe nach ohne alle Bedeutung iſt. Bei dieſen Hölzern wird alſo nicht mehr jedes einzelne Stück eines Verkaufslooſes gewerthet, da die Werthung bereits durch Bildung der

concreten Sortimentsklasse erfolgt ist; zur Abmessung genügt es daher, allein die Stückzahl zu bestimmen.

Die Kleinnutzhölzer fordern sohin ein Sortiren und Zusammenlegen nach den durch das Sortimentendetail vorgegebenen Klassen und Unterklassen; sie müssen aus dem auf dem Abfuhrplatze zusammengerückten Materiale zusammengesucht und sortenweise zusammen gelegt werden. Daß diese Arbeit erspart oder doch erleichtert wird, wenn die Holzhauer beim Rücken auf sorgfältige Sortirung bedacht sind, ist einleuchtend. — Es ist überall Gebrauch, die Stangen- und Gertenhölzer hundertweise zusammen zu legen, wobei man für die stärkeren Sorten und für jene, welche des geringen Begehrs halber nur in geringer Zahl zur Ausformung gelangen, wie Gerüststangen, Leiterbäume, Schoppenstützen, Wagnerstangen u. s. w., auch auf Halb- oder Viertelhundert herabgeht. — Die in Verkaufsmaße zusammensortirten Stangen und Gerten werden mit dem Stockende gegen den Abfuhrweg gerichtet, und zwischen zwei beiderseits in die Erde geschlagenen kurzen Pfählen zusammengehalten; geringere Sortimente werden auch Viertelhundertweise in Gebinde gebunden (z. B. Bohnenstangen, Zaungerten u. s. w.).

C. Raummaße (Schichtmaße, Füllmaße, Bindmaße). Alles Brennholz, in der Regel auch das Reisigholz, endlich die Nutzholzscheite und das Faschinenmaterial wird nach Raummaßen gemessen, d. h. es wird in gleiche, genau bestimmte Hohlräume möglichst dicht eingeschichtet. Während die Bildung der Verkaufsmaße bei den durch Stückmaß oder Zählmaß zu messenden Hölzern nur geringe Arbeit verursacht, — wird dieselbe für die nach Raummaßen zu messenden zu einem umfangreichen Geschäfte, das mit dem Namen Setzen, Schlichten, Aufstellen, Arken, Aufzainen, Aufmaltern u. s. w. bezeichnet wird, und das wir nun im Folgenden näher zu betrachten haben.

1. Form und Größe der Raummaße. Das Raummaß für die Scheit-, Prügel-, Stockhölzer und Nutzholzscheite hat in der Regel die Form eines rechtwinklichen oder verschobenen Parallelopipedes, und führt den Namen Raummeter, Stere, Klafter, Stecken, Malter, Faden, Schragen, Stafrum. Die Reisighölzer werden entweder in dieselben Hohlräume eingeschichtet, oder in walzenförmige Wellen gebunden. Die Größe des Schichtmaßes ist in verschiedenen Ländern verschieden; im deutschen Reiche ist dieselbe der Raum eines Cubikmeters, und wird dieses Maß deshalb Raummeter genannt[1]).

Die Größe des Raummaßes einiger anderer Länder ist aus folgender Tabelle zu entnehmen.

---

[1]) Nur in Bayern nennt man es „Ster".

Länder.	Länge des Fußes in Metern ausgedrückt.	Das Raummaß hat landesübliche Kubikfuße.	Das landesübliche Raummaß hat Kub.-Meter.	Benennung.
Schweiz	0,333 (Meterfuß)	81	3,00	Klafter
Deutſch-Oeſterreich	0,31611	3ſchuhig 108	3,4115	Klafter
		30 zöllig 90	2,8429	Klafter
		2ſchuhig 72	2,2743	Klafter
Dänemark	0,31385	84,5	2,6124	Faden
England	0,30479	216	6,1161	Faden
		126	3,5677	Faden
		128	3,6243	Faden
Frankreich	.	.	1,0000	Stere
Schweden	0,29690	.	7,0664	Stafrum
Rußland	0,30479	343	9,7122	Kubik-Saſchen

Wenn auch in Deutſchland übereinſtimmend nach Kubikmetern gemeſſen wird, ſo wird das Schichtholz doch nur ausnahmsweiſe in dieſem Maße aufgeſtellt, ſondern es iſt überall Vorſchrift, 3 oder 4 Raummeter in einem Stoße (Beuge, Schichte) zu vereinigen[1]), ſo daß dadurch eine Raumgröße entſteht, die dem früher üblichen Klafterraum nahe kommt; am gebräuchlichſten und zweckmäßigſten ſind Stöße von 3 Kubikmeter Raum. Ausnahmsweiſe können jedoch auch Stöße von 1 und 2 Raummeter formirt werden.

Die normale Scheitlänge iſt in Deutſchland 1 Meter[2]), doch kann, wo lokale Verhältniſſe es wünſchenswerth machen, davon abgewichen werden (vorzüglich bei Schichtnutzhölzern), doch nur unter der Vorausſetzung, daß das gewählte Maß dem Metermaße und der aus demſelben zu bewirkenden Berechnung des Raumgehaltes nach Kubikmetern angepaßt iſt. Durch die Scheitlänge ergibt ſich die Tiefe der Stöße, die beiden vordern Dimenſionen derſelben werden mit Weite und Höhe bezeichnet; bei 1metriger Tiefe ergeben ſich dieſelben in paſſender Weiſe wie folgt:

für 4 Raummeter	2.67m	weit,	1.50m	hoch
	2m	„	2m	„
„ 3 „	3m	„	1m	„
	2m	„	1.50m	„
„ 2 „	2m	„	1m	„
	1.6m	„	1.25m	„
„ 1 „	1m	„	1m	„

Zu hohe Stöße ſollen vermieden werden, namentlich auf geneigtem Terrain und bei groben Wurzel- und andern ſchweren Hölzern; man ſollte, ſo viel als möglich, nicht über eine Stoßhöhe von 1½ Meter gehen, da ein ſorgfältiges Einſchlichten dann kaum mehr möglich wird, Arbeit und Koſten vermehrt werden, die Austrocknung behindert iſt, und hohe Stöße nicht ſo gut zuſammen halten, als weniger hohe.

---

[1]) Im Heſſiſchen ſoll der Stoß oder die Schichte in der Regel 2 Raummeter enthalten; ausnahmsweiſe 1 oder 3 Raummeter; in Sachſen ſoll der Stoß in der Regel nur 1 Kubik-Meter haben.

[2]) Im Heſſiſchen 1.25 Meter.

Der Wellenraum, in welchem das Brennholz-Reisig zusammengeschichtet wird, hat mit Ausnahme der Faschinenbunde in der Regel zum Umfang und zur Länge die gleiche Dimension wie die Scheitlänge.

2. Herstellung des Schichtraumes. Der ortsübliche Schichtraum wird einfach durch zwei in der genau abgemessenen Stoßweite senkrecht in die Erde eingeschlagene hinreichend lange Pfähle hergestellt. Diese Stoßpfähle (Klafterpfähle), deren es bei freistehenden Stößen beiderseits besser zwei sind, müssen senkrecht und fest stehen, weil sie neben der Begrenzung des Raummaßes besonders den Zweck haben, die dazwischen geschichteten Brennhölzer fest zusammen zu halten. Sie werden hierzu mit Hülfe von Stoßeisen und Schlegeln hinreichend tief in die Erde eingeschlagen, und dazu häufig noch mit schief gegen sie angestemmten Stützen gesprießt, oder besser mittels Einlegwieden durch das eingeschlichtete Holz selbst festgehalten; letztere erhalten die Pfähle so unverrückbar in ihrer Lage, daß die Stützen oder Sprießscheite füglich entbehrt werden können.

Ist der Schichtraum auf einem geneigten Terrain herzustellen, so ist die Weite zwischen den beiden senkrecht stehenden Pfählen selbstverständlich ebenfalls horizontal zu messen, und es versteht sich ebenso von selbst, daß dann die obere Stoßfläche parallel mit dem Erdboden laufen muß.

Statt des einen Schichtpfahles einen Baum zu benutzen, ist nicht vortheilhaft, weil dann der Schichtraum durch den gewöhnlich vorhandenen Wurzelanlauf keine vollständige Ebene zur Basis hat, und die durch modifizirte Höhe versuchte Ausgleichung leicht Unregelmäßigkeiten zur Folge hat.

3. Setzen oder Aufstellen des Holzes. Die wesentlichste Aufgabe des Holzsetzers besteht darin, das Holz so dicht als möglich in den vorgegebenen Schichtraum einzulegen. Er beginnt die Arbeit mit der Herrichtung des Fußes oder der Unterlage, d. h. er legt vorn und hinten in der Richtung der Schichtweite mehrere Scheite oder Prügel auf den Boden, über welche dann das einzuschichtende Holz quer zu liegen und daher mit dem Boden nicht in Berührung kommt. Hat das Holz längere Zeit auf feuchtem Boden zu sitzen, so ist diese Vorsicht möglichst zu beobachten, weil sich sonst die untersten Hölzer oft tief in den Boden eindrücken und verderben. Auf trockenem festem Boden läßt man übrigens meist die Unterlage ganz weg, und begnügt sich damit, zu unterst die gröbsten und stärksten Scheite oder Prügel, und zwar in der gewöhnlichen Schlichtrichtung, anzusetzen. Der Holzärker nimmt nun von dem neben ihm befindlichen Pollerstoße Stück für Stück derselben Holzsorte weg und schichtet den Raum zwischen den beiden Stoßpfählen in der Art aus, daß die schweren Stücke mehr in die untere Partie zu liegen kommen und der Schlichtstoß stets mit horizontaler oder der Basis paralleler Oberfläche aufwärts fortschreitet.

Der Erfahrung gemäß läßt ſich das Scheitholz am dichteſten einſchichten, und zugleich am beſten gegen die Nachtheile des Beregnens ſchützen, wenn man das zwei- und vierſpältige Holz ſo einlegt, daß die Rindenſeite in der Hauptſache nach oben zu gekehrt iſt (Fig. 99 und 100), und das ſechs-, acht- und mehrſpältige Holz mit den ſcharfen Kanten übereinanderſchiebt.

Fig. 99.

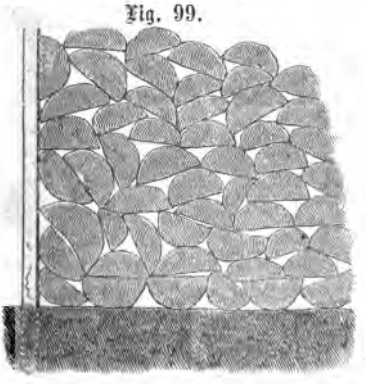
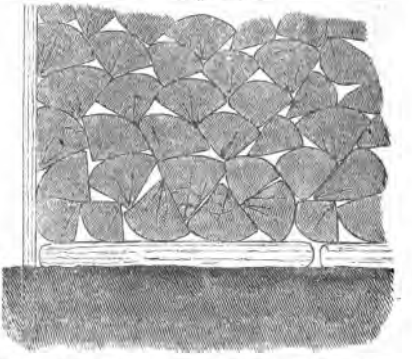


Fig. 100.



An den Seitenwänden der Stöße ſoll die Rindenſeite der einzelnen Scheite nach außen gerichtet ſein, auch die krumm gewachſenen Stücke kommen auf die Seite hart an die der Stoßpfähle zu liegen, und iſt ſorgfältig zu beachten, daß die vordere Stoßwand eben und ſenkrecht hergeſtellt werde. Damit endlich alle dicken Enden nicht auf die eine Seite allein kommen, ſo iſt nach Erforderniß damit zu wechſeln. Hat der Schlichtſtoß eine Höhe von etwa 1/2 Meter erreicht, ſo werden die Einlegewieden um die Pfähle geſchlungen, quer über das einzuſchlichtende Holz gelegt, und darüber weiter aufgeſchlichtet. In einer Höhe von 1—1.25 Meter kommt die zweite Lage der Einlegewieden.

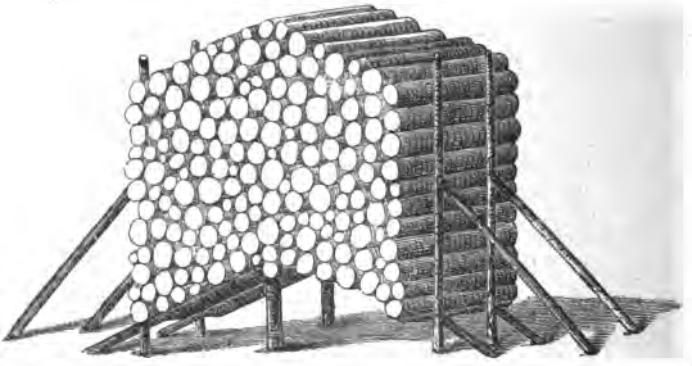
Am meiſten Schwierigkeit macht das Einſetzen des Stockholzes, da hier unter den einzelnen Stöcken die widerſprechendſten Formen vorkommen. Die Spaltſtücke von ſchwachen Stöcken legt man ſtets nach der gewöhnlichen Schlichtrichtung ein, jene von ſchweren Klötzen können nach keiner Ordnung mehr geſchichtet werden, ſondern es iſt hier der Geſchicklichkeit und Beurtheilung des Holzſetzers überlaſſen, für jede ſich ergebende Oeffnung das paſſende Stück zu ſuchen und ſo dicht als möglich einzulegen. Die durch die groben Stockſpälter nicht ausfüllbaren Zwiſchenräume werden durch ſchwächeres Wurzelholz oder ſonſtige Holzbrocken ausgeſtopft. Das Ausfüllen der Stockholzſtöße mit kurz gemachtem Scheit- oder Prügelholz iſt dagegen unſtatthaft; ein Stockholzſtoß ſoll nur Stockholz enthalten.

Iſt der Holzſetzer beim Einſchlichten eines Stoßes bis faſt zur vorſchriftsmäßigen Höhe vorgeſchritten, ſo hat er ſich durch wiederholte Prüfung und Anlegung ſeines Maßſtabes zu verſichern, daß der Stoß die richtige Höhe erhält. Er iſt dann öfter genöthigt, — theils um die normale Höhe nicht zu überſchreiten, theils wegen Mangels des zum betreffenden Sortimente gehörigen Holzes, — die obere Fläche bei Scheitholzſtößen mit einer Lage ſchwächerer Prügel auszugleichen.

Man vermeidet es zwar, ſo viel als thunlich, das Brennholz an feuchten oder naſſen Stellen aufzuarken. Wo man dieſes aber nicht umgehen kann, ſtellt man die Stöße auf höhere Unterlagen oder auf einen Bock auf, etwa wie er für die

Durchforſtungshölzer am Harze gebräuchlich iſt (Fig. 101)[1]), oder man baut mit Benutzung vorhandener Stöcke eine einfache horizontale Verbrückung, auf welche der Stoß geſtellt wird.

Fig. 101.



Wo es die Lokalität erlaubt, werden überall die einzelnen Stöße hart an einander geſtoßen, und alſo länger zuſammenhängende Stoßreihen gebildet, die man Arken oder Zaine nennt. Man erſpart dabei an Raum, an Pfählen und ſichert die Stöße vor dem Einſtürzen. In der Regel ſoll übrigens jede Arke ſtoßweiſe durch einen Scheide-Pfahl unterſchieden ſein, um eine ſichere Abmeſſung zuzulaſſen.

Müſſen die aufgearkten Brennhölzer über Winter im Walde ſitzen, ſo ſchützt man ſie an einigen Orten gegen vollſtändiges Verſchneien und dadurch veranlaßtes Stockigwerden in der Art, daß man die möglichſt lang formirten Arken in parallelen Reihen, bei einem gegenſeitigen Abſtande, der geringer iſt als die Scheitlänge, aufſtellt, und die oberſten Scheiter zur Deckung des Zwiſchenraumes und Bildung eines Daches überzieht.

4. Uebermaß oder Schwindmaß. Da das grün gefällte, ausgeformte und friſch in den Schichtraum geſetzte Holz beim Austrocknen einen Schwindverluſt erleidet, bei längerem Sitzen auch die Rinde verliert, ſo hat man geglaubt, dem Käufer dieſen Verluſt erſetzen zu ſollen, und hatte ſich in mehreren Ländern, z. B. in Bayern, der Gebrauch eingebürgert, den Schlichtſtoß der Schwindungsgröße entſprechend durchweg und ſtets höher zu ſetzen, d. h. ein ſog. Darrſcheit (Schwindmaß, Uebermaß oder Sackmaß) zuzugeben. In den meiſten deutſchen Staaten, z. B. in Preußen, Gotha ꝛc., wird nur in dem Falle ein Uebermaß gewährt, wenn zwiſchen dem Aufſtellen und dem Verkauf des Holzes längere Zeit verſtreicht. In Würtemberg und Heſſen endlich wird gar kein Uebermaß gegeben.

---

[1]) Verhandlungen des Harzer Forſtvereins 1855. S. 44.

In Preußen, Gotha, Meiningen, iſt das Uebermaß $^1/_{25}$ der Stoßhöhe (4cm per Meter Höhe), in Bayern auf $^1/_{15}$ der Stoßhöhe (alſo 6cm per Meter Höhe). Wenn man bedenkt, daß das Maß des Schwindens ſo ſehr verſchieden iſt, je nach Holzart, Lage des Stellplatzes, dem Maße des Aufſpaltens ꝛc., und daß für Nutzhölzer nirgends ein Schwindmaß gewährt wird, ſo wäre zu wünſchen, daß das Uebermaß-Geben überall verlaſſen würde.

5. Das Holzſetzen iſt jener Arbeitstheil, mit welchem die feinere Sortirung der Schichthölzer verbunden wird. Wir haben ſchon oben angeführt, daß es dem Holzſetzer zur ſtrengſten Aufgabe zu machen iſt, nur immer Holz von einer und derſelben Sortenklaſſe im Stoße zuſammenzuſchichten, und namentlich die beſten und guten Sorten von geringem Holze frei zu halten, alſo z. B. kein knorziges oder anbrüchiges Scheit in einem geſunden Scheitholzſtoß zu dulden, ſondern letztere Sorten in beſondere Knorzholzſtöße und Anbruchſtöße zuſammenzuſondern. Ganz beſonderer Bedacht iſt auf das Ausſuchen der Nutzholzſcheite zu nehmen; beim Eichenholze beſonders alles geſunde Scheitholz in Nutzholzſtöße zuſammenzuſtellen, im Eichenbrennholz überhaupt kein geſundes Scheit zu dulden.

Abweichungen von dieſer Regel rechtfertigen ſich nur im Falle eines flauen Abſatzes für die geringen Sorten.

6. Das Zuſammenſetzen der Wellengebunde beſteht in der einfachen Aufgabe, die Gebunde oder Schanzen viertelhundertweiſe in gleichförmige Haufen zuſammenzulegen oder zu ſtellen. Vielfach werden dieſelben gelegt, es iſt aber das Aufſtellen der Wellen für die Conſervation derſelben dem Legen weit vorzuziehen, und ſollte überall eingeführt werden. Damit die ſtehenden Wellen einen feſten Anlehnepunkt haben, werden vorerſt drei Gebunde in Pyramidenform gelegt, und alle übrigen an dieſe angelehnt.

In mehreren Gegenden wird das Reiſerholz nicht in Gebunde gebracht, ſondern in Haufen und Schichten mit beſtimmten oder annähernd gleichen Stirnflächen aufgehäuft; in dieſem Falle wird das Reiſig gewöhnlich auf eine beſtimmte Länge gekürzt.

Es iſt nicht zuläſſig, daß das Aufarken der Schichthölzer von den Holzhauern vorgenommen wird, da dieſe zum eigenen Vortheile ſich oft nur bemühen, eine möglichſt große Stoßzahl herauszubringen, alſo das Holz betrüglich zu ſetzen. In der Regel ſind deßhalb für dieſen Arbeitstheil, wie früher bemerkt, beſondere Männer aufgeſtellt, die den Namen Holzärker oder Holzſetzer führen, vom Waldeigenthümer für längere Jahre ausgewählt und in Eid und Pflicht genommen werden. Der Holzſetzer hat genau zu beobachten, daß er das Schichtholz nach Holzhauerpartieen geſondert aufſetzt, um eine richtige Auslöhnung jeder Partie zuzulaſſen.

Was die Bildung der Verkaufsmaße im Allgemeinen betrifft, ſo wollen wir ſchließlich noch anführen, daß, namentlich zwiſchen den Stück- und Zählmaßen, die Grenze nicht unverrückbar feſtſtehen kann, — daß alſo für die an dieſer Grenze ſtehenden Holzſorten in der einen Gegend das eine, in der andern das andere Verkaufsmaß

angewendet wird, z. B. bei den geringeren Brunnenröhren, den Gerüststangen u. s. w. Stück- und Zählmaß verbindet man dann öfters in der Art, daß man aus einer größeren Zahl gleichartiger Hölzer einen mittleren Abschnitt oder eine mittlere Stange ꝛc. aussucht, und diese bei der Kubikinhaltsberechnung für sämmtliche übrige zu Grunde legt.

Gesammtanordnung des Schlagergebnisses auf dem Holzstellplatze. Es gewährt große Vorzüge für die Uebersicht und Bewachung, wenn alles Holz nach einem schnell erkennbaren, geordneten Plane zusammengestellt ist. Die Einrichtung soll vorerst jedenfalls so getroffen sein, daß der Wagen des Käufers bei der Verwerthung zu Wald an jedes Verkaufsobjekt anfahren oder doch so nahe als möglich zu demselben gelangen kann. Wo der Hieb und der Verkauf der Nutzholz-Stämme und Abschnitte jenem der Brennhölzer vorausgeht, da ist in vorliegender Absicht schon ein großer Vortheil gewonnen; die Brennhölzer stellt man dann gewöhnlich, so weit es der Raum gestattet, in langen Linien längs der Wege oder Schneißen zusammen und hinter denselben die Wellenhölzer. Im Allgemeinen ist die Anordnung des Stellplatzes freilich von dem zu Gebote stehenden Raume abhängig; immer aber soll man sich bemühen, gleich dem Kaufmanne, seine Waare gefällig zu ordnen und auch für's Auge zu richten.

Sobald der letzte Stoß gesetzt und alles auf die Stellplätze gebrachte Holz der allgemeinen Ordnung entsprechend in die vorgeschriebenen Verkaufsmaße gebracht ist, ist der Schlag oder der Hieb fertiggestellt. Es erübriget nur etwa noch das Zusammenbringen der Späne, Brocken und des sonstigen unschichtbaren Gehölzes, des sog. Schlagabraumes, der dann unter die Holzhauer vertheilt wird, — oder das gleichmäßige Ausbreiten des Ast- und Reisigholzes, wo solches nicht verwerthet werden kann, um entweder, wie in den Alpen, zum Schutze des Anfluges gegen das Eindringen des Weideviehes zu dienen, oder wie in den Hackwaldschlägen das Ueberlandbrennen zu ermöglichen.

XI. Kapitel.

Schlagaufnahme.

Sobald der Schlag fertiggestellt und das Hiebsergebniß auf den Stellplätzen in Ordnung gebracht ist, erfolgt die Schlagaufnahme oder Holzabzählung. Man versteht hierunter die Erhebung und Aufzeichnung der Gesammt-Holzernte eines Hiebes, durch Constatirung aller jener Eigenschaften und Faktoren jedes einzelnen Schlagobjektes, welche den Geldwerth desselben bestimmen. (Jeder Stamm oder Abschnitt ist ein Schlagobjekt; ebenso jedes Hundert, Halb- oder Viertelhundert Kleinnutzholz-Stangen; ebenso jeder Stoß Brennholz; wie endlich jedes Viertelhundert Wellen.)

Um die einzelnen Schlagobjekte, deren von ein und demselben Sortiment

oft ſehr viele vorhanden ſind, von einander unterſcheiden zu können, wird es erforderlich, daß ein jedes mit einer Nummer verſehen werde; der Schlagaufnahme geht alſo die Nummerirung des Schlages vorher.

Um die erforderliche Controle bei der Holzabfuhr möglich zu machen, iſt es nöthig, daß man die Nummern durch das ganze Revier laufen läßt oder wenigſtens durch jene Gruppe von Schlägen, deren Material auf denſelben Wegen zur Abfuhr gelangt. Dabei kann man unter Umſtänden in hohe Zahlen gerathen, die das Nummeriren aufhalten und erſchweren, und die man dadurch vermeidet, daß man die gleichartigen Sortimente zuſammenfaßt, und für jeden derart gebildeten Sortimenten-Complex eine eigene, jedesmal mit Nr. 1 beginnende, Nummern-Reihe eröffnet, z. B. für ſämmtliche Stämme und Abſchnitte, dann für ſämmtliche Kleinnutzhölzer, für ſämmtliche Schichthölzer, endlich für ſämmtliche Wellenhölzer. — Das Nummeriren ſelbſt geſchieht theils durch Rothſtift oder Kohle, theils durch ſchwarze Oelfarbe (Kienruß und geringes Brennöl), oder durch den ſehr empfehlenswerthen Nummerirapparat von Pfizenmayer (Aufdrücken der Nummern durch in Farbe getränkte Filzſtempel), theils durch Einſchlagen der Nummern mittels eiſerner Stempel und Hammer, oder mit dem Nummerir-Rade[1]). Die Stämme und Abſchnitte bekommen ihre Nummer gewöhnlich auf die Abſchnittsfläche am Stockende; bei Schichthölzern ſchreibt man die Nummer auf die Stirne eines etwas vorgezogenen Scheites oder Prügels oder auf einen paſſenden Stock der Stockholzſtöße; die Kleinnutzhölzer nummerirt man gewöhnlich auf einen kurzen Pfahl oder Pflock, der vor das betreffende Schlagobjekt in die Erde geſchlagen wird; und die Wellenhölzer ebenſo, oder auf einen etwas hervorgezogenen ſtärkeren Prügel der vorderſten Welle.

Man nummerirt ſtets in der Art, daß die Nummern vom Abfuhrwege aus ſichtbar ſind, und richtet die Sache überhaupt ſo ein, daß Jedermann in der Nummerfolge ſich ſchnell und leicht zurecht findet. Das Nummeriren hat der Fertigſtellung des Schlages unverzüglich auf dem Fuße zu folgen.

Sobald der Schlag nummerirt iſt, erfolgt die Schlagaufnahme. Die Erhebung und Conſtatirung des Schlagergebniſſes geſchieht nun dadurch, daß der Wirthſchaftsbeamte jede einzelne Schlagnummer unter Angabe der Quantität und Qualität in das ſog. Nummerbuch einſchreibt, und alſo derart jedes einzelne Schlagobjekt in einer Weiſe beſchreibt, daß es mit keinem andern verwechſelt, und ſein Geldwerth daraufhin leicht beſtimmt werden kann.

Gewöhnlich führt man ein beſonderes Nummerbuch für die Nutzhölzer und ein anderes für die Brennhölzer. Aus dem Nummerbuch für Nutzhölzer müſſen ſich entnehmen laſſen: Die Nummer eines Schlagobjektes, deſſen Holzart, Länge, Dicke, Kubikinhalt und die Sortimentsklaſſe, wenn nöthig auch noch der Ort, an dem es im Schlage zu finden iſt (z. B. am oberen, mittleren, unteren Weg u. ſ. w.). — Das Nummerbuch für Brennhölzer muß enthalten: Die Nummer jedes einzelnen Schlagloſes, deſſen Holzart, Sortimentsklaſſe und die Quantität.

A. Erhebung der Quantität. Die Erhebung der Quantität kann in mehrfacher Weiſe erfolgen, vorerſt unterſcheiden wir ſie nach den verſchiedenen Verkaufsmaßen.

---

[1]) Siehe Forſt- und Jagdzeitung. 1863. S. 115, und 1864. S. 363.

1. Die Stückmaße sind, wie oben erwähnt, vorzüglich dadurch charakterisirt, daß in der Regel jedes Objekt, Stück für Stück, speciell gewerthet wird; alle durch Stückmaß gemessenen Holzsorten, wie Stämme, Abschnitte und etwa die stärkeren Stangenhölzer müssen also, und zwar jeder einzeln, nach Quantität bestimmt werden. Letzteres kann auf zweierlei Weise geschehen, entweder durch Ermittelung des Kubikinhaltes, oder durch Feststellung der Stärkensorte.

a. Nach dem Kubikinhalte. Der Kubikinhalt aller Stückmaße wird durch den Festmeter, d. i. ein Kubikmeter, gemessen und ausgedrückt. Die Kubikinhaltsbestimmung der Stammhölzer kann bekanntlich in mehrfacher Art geschehen; entweder wird der Stamm als Walze, oder als einfacher Kegelstutzen, oder als paraboloischer Kegelstutzen berechnet, oder man wendet Formzahlen und Erfahrungstafeln an. Die Stammkubirung als Walze, durch Erhebung des mittleren Durchmessers und der Länge, ist aber unter allen Methoden für die praktische Anwendung am meisten zu empfehlen.

Letztere Methode ist die einfachste in Hinsicht auf Erhebung der Rechnungsfaktoren, der Berechnung und Verbuchung; sie gibt hinreichend genaue Resultate und zwar um so mehr, als man in der Praxis bei der Aufnahme der Durchmesser den Ueberschuß über den ganzen Centimeter stets schwinden läßt. Dabei kann man die Genauigkeit der Kubirung in einfachster Weise erhöhen, wenn man unregelmäßig gewachsene Stämme in passende Sektionen getheilt denkt, und jede Sektion besonders als Walze berechnet[1]).

In allen deutschen Staaten ist es Vorschrift, die Länge der Stämme und Abschnitte nach vollen Metern, und geraden Zehnteln (0.2, 0.4, 0.6 ꝛc.) desselben, den Durchmesser in Centimetern, und den Cubikinhalt in Cubikmetern mit zwei Dezimalstellen auszudrücken. Zum Unterschiede gegen den Raummeter (S. 243) wird ein Cubikmeter solider Holzmasse, wie er sich bei der Stammcubirung ergibt, Festmeter genannt. Während überall die Erhebung des Durchmessers in der örtlich zu bezeichnenden Stammesmitte geschieht, hat man in den Sächsischen, Gothaischen, Greiz'schen und Braunschweig'schen Waldungen bei Sägeklötzen von 4—5^{m} Länge die Stärkemessung nach Oberstärke (am dünnen Ende) und Cubirung nach Formzahlen beibehalten.

In den österreichischen Ländern und der Schweiz geschieht die Cubirung nach Cubikfußen; die Stärkeerhebung erfolgt meistens in der Mitte, doch in mehreren Gegenden bei den Blöchen auch am dünnen Ende, bei den böhmischen Handelshölzern 6 Fuß über dem Stockabschnitte ꝛc. Die Stärkemessung sollte billigerweise nur am entrindeten Stamme stattfinden, doch ist in dieser Beziehung der Gebrauch verschieden.

Wo die Stämme mit dem ganzen Zopfe zum Verkaufe gebracht werden, da

---

[1]) Ueber die Körperberechnung von Stämmen und Abschnitten empfehlen wir: Anleitung zur Aufnahme der Bäume ꝛc. von Dr. Baur, Wien 1861, bei Braumüller, und Preßler, Holzwirthschaftliche Tafeln; sodann die speciellen, bei Einführung des metrischen Maßes in Deutschland erlassenen Landes-Instruktionen.

kann bei der Längenmeſſung natürlich das Maß der Länge nur ſo weit in Betracht kommen, als der Schaft zu Stammholz qualificirt iſt, — der Zopfüberſchuß iſt dann als Brennholz ꝛc. anzuſprechen.

b. Nach Stärkeſorten. An einigen Orten mit lebhaftem Stammholzhandel hat ſich ſeit einer langen Reihe von Jahren ein Verfahren zur Feſtſtellung der Quantität bei den Stückſorten herausgebildet, das von der Kubikinhaltsermittelung weſentlich abweicht, und hier nicht unerwähnt bleiben darf. Dieſes Verfahren beſteht in der Hauptſache darin, daß man für jede Sortengruppe (Holländerholz, Gefremdtholz ꝛc. des ſchwarzwälder Holzhandels) einen mittleren Normalſtamm feſtſtellt, derals Einheit gilt, und mit deſſen Werth der Werth aller übrigen Hölzer derſelben Sortengruppe nach Abweichungen der Länge und Zopfdicke verglichen werden.

So gilt z. B. im Kinzigthale des Schwarzwaldes, das durch ſeinen ſeit Jahrhunderten beſtehenden ſchwunghaften Langholzhandel bekannt iſt, unter der Sortengruppe „Holländerholz", die effektive Tanne von 20m Länge und 46cm am Ablaß als Normalſtamm; die daraus abgeleiteten Stärkeſorten haben alſo alle die effektive Tanne zum Grundmaße, und ſo ergeben ſich folgende Klaſſen:

1 3/4	Tanne,	29m	lang,	46cm	Zopfſtärke
1 1/2	„	26m	„	46cm	„
1 1/4	„	23—26m	„	43cm	„
1 1/8	„	23m	„	43cm	„
1	„	20m	„	46cm	„
3/4	„	17—20m	„	43cm	„
1/3	„	15—23m	„	35—46cm	„
1/4	„	13—17m	„	32—40cm	„
1/6	„	13—15m	„	29—32cm	„

Aehnlich iſt es mit den andern Sortengruppen.

In mehreren Gegenden der Südalpen bildet in gleicher Art unter den Sägblöchen der Klotz von 12—15″ obern Durchmeſſer den Normalklotz (Zahlklotz, Muſelſchuh); man rechnet dann 2 Stück von 10—12″, 4 von 8—10″, 8 von 6—8″ obere Stärke für einen Normalklotz, berechnet ferner Klötze von 15—18″ als 1 1/2, und ſtärkere als zwei Einheiten. Aehnlich iſt es im norwegiſchen Holzhandel.

Es iſt einleuchtend, daß dieſe Art der Quantitätserhebung einen großen Vortheil für die Preisbeſtimmung der einzelnen Verkaufsobjekte bietet, denn der Preis einer jeden Stärkeklaſſe iſt ein Vielfaches oder ein Theil des Normalſtamm-Preiſes, und ſteigt und fällt mit dem Steigen und Fallen des Normalſtamm-Preiſes in geradem Verhältniſſe. Für die halbe ſchwarzwälder Tanne wird alſo z. B. die Hälfte, für die Viertelstanne der vierte Theil u. ſ. w. vom Preiſe der effektiven Tanne berechnet. Auch darf nicht überſehen werden, daß die Verwendbarkeit, alſo auch der Werth eines Langholzſtammes oder Abſchnittes, weit mehr durch Kenntniß der Länge und des Zopfdurchmeſſers bedingt iſt, als durch ſeinen Maſſengehalt allein, — und hierin liegt ein zweiter nicht abzuleugnender Vorzug. Man wirft ihr aber andrer-

ſeits vor, daß ſie Unredlichkeit und Unterſchleife begünſtige, und das Intereſſe des Waldeigenthümers dabei mehr in Frage geſtellt ſei, als durch die Kubirungsmethode.

Unzweifelhaft iſt die Preisberechnung nach dem Kubikinhalte einfacher und klarer, als bei einem Verfahren, wobei oft ein Zopfſtärke-Unterſchied von einigen Millimetern ſchon einen namhaften Preisunterſchied herbeiführt. Dazu kommt noch der weitere Umſtand zu bedenken, daß nur eine langjährige Uebung zum vollen Verſtändniſſe für den praktiſchen Gebrauch dieſer Methode und aller ihrer Feinheiten führt, ſo daß anerkannt nur die Einheimiſchen wirklich eingeweiht und der Art auch vor allen andern Holzkäufern im Vortheile ſind. Hierdurch muß aber die Concurrenz geſchwächt und der Verkaufspreis gedrückt werden. Es beſtätigt ſich dieſes ſchon dadurch, daß an den betreffenden Orten der Holzhandel in verhältnißmäßig wenigen Händen ſich befindet, zum Theil ſchon ſeit langen Zeiten an einer und derſelben Familie klebt.

Dieſe Gründe machten es längſt wünſchenswerth, die Quantitätsberechnung nach Stärkeſorten nach und nach ganz zu beſeitigen. In dieſer Abſicht hat man, veranlaßt durch die allgem. Einführung des metr. Maßes, damit in der Art der Anfang gemacht, daß man vorerſt neben der Quantitätserhebung nach Stärkeſorten auch die gewöhnliche Stammkubirung vornimmt, und die bisherigen Längemaße durch das metriſche Maß erſetzt hat. Dieſe combinirte Methode der Quantitätserhebung wird auf ſo lange beizubehalten ſein, bis ſich der Handel an die einfachere Stammkubirung gewöhnt haben wird.

2. Zählmaße. Unter der Vorausſetzung, daß die hierher gehörigen Kleinnutzhölzer bereits nach Sortimentsklaſſen (reſp. hier meiſtens nach Stärkeklaſſen) in Verkaufsmaße zuſammengelegt ſind, — beſchränkt ſich die Erhebung der Quantität blos auf Feſtſetzung und Einſchreiben der Stärkeklaſſe und auf das Abzählen der unter einer Schlagnummer vereinigten Stücke. Auch bei dieſem Verkaufsmaß dient der Feſtmeter als quantitatives Einheitsmaß.

Wenn der Wirthſchaftsbeamte z. B. ein Halbhundert Hopfenſtangen 2. Klaſſe in das Nummerbuch einſchreibt, ſo iſt hiermit die Quantität vollſtändig erhoben; denn es muß aus der Bildung des Sortimentendetails zu entnehmen ſein, welche Dimenſionen für die Hopfenſtangen 2. Klaſſe vorausgeſetzt werden, alſo auch wie groß der Kubikinhalt einer ſolchen iſt.

Die Feſtſtellung der Stärkeklaſſen bei den Stangenhölzern und in weiterer Folge die Cubirung derſelben, ſetzt die Erhebung der Durchmeſſer-Stärke voraus. Es iſt ſehr zu beklagen, daß die in den deutſchen Staaten beſtehenden Vorſchriften auch in dieſer Beziehung aller Uebereinſtimmung entbehren, denn die Stärkemeſſung erfolgt z. B. in Preußen bei 1 Meter, in Sachſen, den Thüringiſchen Ländern bei 0.1 Meter vom Stockende ab; in Heſſen, Würtemberg und Baden in der faktiſchen Stangenmitte; in Bayern iſt es jedem Forſtbezirk überlaſſen, die Kubirung und Stärkeklaſſen-Ausſcheidung den örtlichen Verhältniſſen entſprechend zu bethätigen [1]).

---

[1]) Siehe die cubiſche Meſſung und Verrechnung des Stangenholzes ꝛc. von Oberforſtrath Braun in forſtl. Zeitſchrift von Dankelmann IV. 218, ebenſo Schuberg's „Raum- und Derbmeter“ in Baur's Monatſchrift 1871. S. 208.

3. Raummaße. Die Erhebung der Quantität für Sorten, welche mit Raummaßen gemeſſen werden, alſo der Schicht- und Wellenhölzer, reduzirt ſich darauf, jede betreffende Schlagnummer mit der Rechnungseinheit der betreffenden Raummaße abzumeſſen. Da aber die Schichthölzer nur in Stößen von 1, 2, 3, ſelten 4 Raummetern aufgeſetzt werden, ſo wird das Meſſen ſelbſt ſehr einfach, und es bedarf alſo beim Eintrag in das Nummerbuch blos der Angabe, wie viele Raummeter das betreffende Schlagnummer enthalte. Zugleich aber hat man ſich auch über die Richtigkeit des concreten Raummaßes zu verſichern, indem man Höhe und Breite der Stöße hier und da nachzumeſſen hat. Die Tiefe derſelben iſt durch die Scheitlänge gegeben, auf deren richtige Maß-Einhaltung ſchon während der Ausformung ein unausgeſetzt wachſames Auge zu richten iſt. — Das Meſſen mit Raummaßen ſetzt endlich auch ein möglichſt dichtes Einſchlichten der Schichthölzer voraus, und ſind demzufolge ſchlecht geſetzte Stöße zur Verbeſſerung zurückzuweiſen. Die Abmeſſung des in Wellen zuſammengebrachten Reiſerholzes geſchieht in ähnlicher Weiſe durch die nach Länge und Umfang vorgegebenen Dimenſionen des Raum- oder Bindmaßes; auch hier ſoll man nicht verſäumen, von Zeit zu Zeit die Dimenſionen nachzumeſſen.

B. Erhebung der Qualität. Hier kommen alle Momente, welche wir als einflußreich auf die Ausformungsfrage und die Bildung des Sortimententedetails kennen gelernt haben, in Betracht. Es ſind dieſes die Holzart, die Form, die innere Beſchaffenheit und endlich Nachfrage und Gewohnheiten des Marktes. — Die Holzart wird ſtets im Nummerbuche eingeſchrieben, was aber Form, innere Beſchaffenheit u. ſ. w. betrifft, ſo würde man in eine endloſe Weitwendigkeit gerathen, wenn man das Nummerbuch mit deren Beſchreibung überladen wollte. Sie bilden zuſammen ein Objekt der Beurtheilung für den conſtatirenden Wirthſchaftsbeamten, das um ſo ſorgfältigere Ueberlegung und Unterſuchung erheiſcht, je koſtbarer die betreffende Schlagnummer iſt.

So ſind es z. B. ganz beſonders die von alten Eichen-Stämmen herrührenden Nutzſtämme und Abſchnitte, bei welchen der Beurtheilung eine oft ſchwer zu löſende Aufgabe geſtellt iſt, weil ſolches Holz in der mannichfaltigſten Beſchaffenheit vorkommt, und die inneren und äußeren Eigenſchaften ſo höchſt einflußreich auf deſſen Geldwerth ſind. Weit offener und ſicherer liegen die innern Eigenſchaften bei den Nadelhölzern und allen jenen zu Tage, welche nicht in ſo hohem Alter zur Nutzung kommen wie die Eichen.

C. Klaſſifiziren. Hat man nun auf die vorbeſchriebene Weiſe von der Quantität, reſp. den Dimenſionen, und von der Qualität eines Schlagobjektes Kenntniß erhalten, ſo iſt daſſelbe ſeinem Verwendungswerthe entſprechend zu klaſſifiziren. Unter Klaſſifiziren verſteht man ſohin die Ein-

reihung jedes einzelnen Schlagobjektes in das Sortimentendetail, maßgeblich seines Verwendungswerthes.

Wir haben bereits aus den Grundsätzen über die Bildung des Sortimentendetails entnommen, daß die Quantität und die Dimensionen eines Schlagobjektes nicht immer allein über die Sortimentsklasse d. h. über den Werth desselben entscheiden, sondern daß noch manche anderen Umstände hierbei in Erwägung zu ziehen sind. Diese letzteren nun bei der Schlagaufnahme für jede Schlagnummer richtig zu beurtheilen und richtig anzusprechen, ist eine der wichtigsten Aufgaben für den ausführenden Wirthschafter. Je höher der Nutzholzwerth steht, desto weniger ist ein summarisches Verfahren bei der Classifikation gerechtfertigt, namentlich wenn die besseren Nutzhölzer in ganzer Länge ausgeformt und verwerthet werden. In diesem Falle ist die volle Werthsermittelung häufig nur dann möglich, wenn der betreffende Schaft, mit Rücksicht auf seine Verwendbarkeit, in mehrere Sortenklassen eingereiht, und danach gewerthet wird. Ein Schaft kann z. B. bis zu einer gewissen Länge als Bauholz, und in seinem übrigen Theile als Schwellenholz angesprochen werden, und wird sich dann gewöhnlich zu höherem Werthe berechnen, als wenn man diese Trennung unterlassen hätte.

Zu einer guten und richtigen Classifikation des Schlagergebnisses ist nöthig, daß

a. der Wirthschaftsbeamte vollständig mit dem Sinne des Sortimentendetails und den Grundsätzen, wonach es gebildet ist, vertraut ist;

b. daß er die technischen Eigenschaften der Hölzer, besonders den Einfluß der Fehler und örtlichen Schäden, zu würdigen versteht;

c. daß er mit den gewerblichen Zuständen seines Marktes, und mit der Verwendungsweise seiner Hölzer bekannt ist, und die durch die zeitlich wechselnden Bedarfsverhältnisse bedingte Nachfrage richtig zu beurtheilen vermag.

Zugleich mit der Schlagaufnahme wird sämmtliches Holz mit dem Hammer oder Reviereisen geschlagen, und zwar gewöhnlich hart neben die Nummer eines jeden Objektes. Es wird dadurch beurkundet, daß das Holz für das betreffende Revier in Einnahme genommen sei, und dient also hauptsächlich zur Controle bei der Abfuhr und etwaiger Entwendung.

XI. Kapitel.

Geschäftsabschluß in Hinsicht des Fällungsbetriebes.

Zu den Geschäften, die den Fällungsbetrieb zum Abschluß bringen und unmittelbar auf die Schlagaufnahme zu folgen haben, zählen wir die schriftliche Darstellung der Hiebsresultate zum Zwecke der Preisberechnung, dann die Schlagrevision und die Auslöhnung der Holzhauer.

A. Schriftliche Darstellung des Hiebsergebnisses und Preisberechnung. Aus dem im vorigen Kapitel Gesagten ist zu entnehmen, daß der Vortrag im Nummerbuch nach der Aufeinanderfolge der Schlagnummern

geſchieht, und daß daher die verſchiedenen Sortimente hier ebenſo durcheinander gehen, wie es im Schlage ſelbſt der Fall iſt. Eine befriedigende Ueberſicht und Einſicht in das Hiebsergebniß iſt aber nur aus einer Zuſammenſtellung zu gewinnen, in welcher das Ergebniß ſortimentsweiſe dargeſtellt iſt, und dieſe ſchriftliche Darſtellung geſchieht im ſ. g. Schlagregiſter (Abzählungsprotokoll, Abzählungstabelle, Looseintheilungs-Verzeichniß u. ſ. w.). Das Schlagregiſter macht ſohin Alles erſichtlich, was aus dem Nummerbuch zu entnehmen iſt, aber der Vortrag iſt nach Sortimenten geordnet, und erleichtert daher die Berechnung des Preiſes, was neben der Darſtellung des Materialergebniſſes mit der weſentlichſte Zweck des Schlagregiſters iſt. Die Preisberechnung erfolgt unter Zugrundlegung der Lokalholzwerthe, die in der Regel bezirksweiſe nach den zeitlichen Werthsverhältniſſen normirt ſind, und Holztaxen genannt werden. Häufig nimmt man bei der Fertigung des Schlagregiſters ſchon Rückſicht auf paſſende Bildung der Verkaufsloose, d. h. man gruppirt die einzelnen Schlagloose gleicher Sorte in größere oder kleinere den Verhältniſſen des Bedarfs entſprechende Portionen zuſammen. (Siehe hierüber den nächſten Abſchnitt.)

Der Preis wird ſtets für jedes einzelne Schlagobjekt geſondert berechnet und ausgeworfen, es ſei denn, daß größere Partieen deſſelben Sortimentes in ein und dieſelbe Hand zur Abgabe gelangen, und man hierüber ſchon von vornherein ſichere Kenntniß hat. Da die Taxpreiſe der verſchiedenen Sortimente ſtets die zugehörigen Verkaufsmaße als Einheit zu Grund legen, alſo per Kubikmeter, per Stärkeklaſſe oder Normalſtamm, per hundert Kleinnutzhölzer, per Raummeter, per hundert Wellen u. ſ. w. feſtgeſtellt ſind, ſo reduzirt ſich die Preisberechnung auf eine einfache Multiplikation des Taxwerthes per Einheit mit der concreten Quantität eines Schlagobjektes.

Das Schlagregiſter enthält gewöhnlich am Schluſſe eine ſummariſche Zuſammenſtellung des ganzen Schlagergebniſſes; letzteres wird dabei ſchließlich in einer Zahl ausgedrückt, und zwar entweder in Feſtmetern oder in Raummetern (in den Ländern der alten Maßeinheiten in Maſſenklaftern, Raumklaftern oder Normalklaftern), ausgedrückt.

Zur ſummariſchen Darſtellung der Hiebsergebniſſe iſt offenbar erforderlich, Hölzer verſchiedener Qualität und Quantität, überhaupt Verſchiedenartiges zu ſummiren; das wird aber der Quantität nach nur möglich werden, wenn man die verſchiedenen Hölzer mit einem gemeinſchaftlichen Maße mißt, ihre Quantität in letzterem ausdrückt, und dann ſummirt. Wenn man ſohin ſämmtliche Nutzhölzer zuſammenwerfen und in einer Zahl darſtellen will, ſo müſſen alle Nutzhölzer der Quantität nach in einem gemeinſchaftlichen Maße ausgedrückt werden. Die Großnutzhölzer werden durch Feſtmeter (Kubikſchuhe) gemeſſen, und es wird ſohin nöthig, dieſe Maßeinheit gleichfalls als Maßeinheit für die Kleinnutzhölzer anzuwenden. Das geſchieht einfach dadurch, daß ausgemittelt und ein für allemal feſtgeſetzt wird, wie viele Feſtmeter ein Stück Kleinnutzholz einer jeden Sortiments-

klasse durchschnittlich enthält, oder wie viele Stücke der geringeren Sortimente auf einen Festmeter gerechnet werden müssen. Jeder gute Tarif über das Sortimentendetail enthält hierüber die nöthigen Angaben, — und eine summarische Darstellung der Ergebnisse an Groß- und Kleinnutzholz nach Quantität kann daher ohne Schwierigkeit in einer Zahl erfolgen.

Eine weitere auch auf die Schicht-Nutzhölzer, Brennhölzer und Wellen-Hunderte sich beziehende Summirung wird ebenso nur möglich, wenn man für diese verschiedenen Sortimentsarten ein gemeinsames Maß zu Grund legt, d. h. wenn man entweder die wirkliche solide Holzmasse der Scheit-, Prügel- und Stockholzstöße ebenso nach Festmetern mißt, wie die Nutzhölzer, oder indem man die Nutzholz-Stämme, Abschnitte, Stangen sich in Scheite, Prügel ꝛc. zerlegt denkt, um sie dann mit jenem Maße zu messen, das für die Quantitätserhebung der letzteren dient. Im ersten Falle findet also die Darstellung des Gesammt-Ergebnisses in Festmetern, im zweiten in Raummetern statt[1]). Man hat sich in Deutschland leider zur Beobachtung eines gleichförmigen Verfahrens nicht geeinigt; in Preußen und Bayern bedient man sich zur summarischen Darstellung des Raummeters, in Sachsen, in den Thüringischen Ländern, in Baden, Würtemberg, Hessen ꝛc., dagegen des Festmeters. Ebenso verschieden sind die zur betreffenden Umwandlung vorgeschriebenen Reduktionszahlen: in Preußen z. B. wird ein Nutzholzfestmeter = 1.43, in Bayern = 1.30 Raummeter angenommen; etwas übereinstimmender sind die Reduktionszahlen zur Verwandlung der Raummeter in Festmeter, wie aus folgenden Zahlen hervorgeht:

1	Raummeter	Scheitholz	= 0.70—0.75	Festmeter.
1	„	Prügelholz	= 0.55—0.60	„
1	„	Stockholz	= 0.40—0.50	„
100	Wellen		= 2.00	„

B. Nach Anfertigung des Schlagregisters (oder mit Hülfe des Nummerbuches auch vor derselben) kann die Revision der Schlagaufnahme (Abpostung) durch einen Revisions- oder Inspektionsbeamten erfolgen; sie hat den Zweck, etwaige Irrthümer oder Mängel in der Schlagaufnahme zu verbessern, überhaupt die Controle herzustellen.

Bei Taxhölzern und werthvollen Stammholzschlägen soll die Schlagrevision niemals versäumt werden. Was aber die durch meistbietenden Verkauf zu verwerthenden Brennhölzer betrifft, so räumt man an vielen Orten das Zugeständniß der Controle dem Publikum selbst ein, und erspart damit in der Regel allerdings ein großes Opfer an Zeit und Geld. Ob und wann von diesem Controlmittel Gebrauch zu machen sei, hängt natürlich von den besonderen Verhältnissen ab; es ist dabei aber zu bedenken, daß die Verbesserung eines Irrthums oder Fehlers immer leichter vor dem Verkauf des Holzes zu bewerkstelligen ist, als nach demselben.

C. Auslöhnung der Holzhauer. Sobald das Gesammtergebniß eines Hiebes sortimentsweise zusammengestellt ist, hat die Auslöhnung der Holzhauer keine Schwierigkeiten mehr, da durch einfache Multiplikation der contraktmäßigen Lohnseinheit per Sortiment mit der concreten Quantität per Sorti-

[1]) Siehe die berechtigten Vorschläge Schuberg's in Baur's Monatschr. 1871. S. 208.

ment die Totalſumme der Fällungskoſten, wie auch jene für das Rücken und Setzen der Hölzer ſich leicht entziffern läßt. In der Regel machen es aber die ökonomiſchen Verhältniſſe der meiſt armen Holzhauer nöthig, die wirkliche Auszahlung des verdienten Lohnes ſchon vor Beendigung eines Hiebes in kleineren Abſchlagszahlungen zu bewerkſtelligen. Dieſe Abſchlagslöhnung erfolgt gewöhnlich in Terminen von 14 zu 14 Tagen, und zwar in Bauſchſummen. Die Größe der jedesmaligen Abſchlagszahlung richtet ſich nach der Quantität des gefällten und ausgeformten Holzes, die ohne beſondere Mühe ſich hinreichend genau veranſchlagen läßt. Um ſich jedoch in dieſer Hinſicht vollſtändig gegen Zuvielbezahlen ſicher zu ſtellen, dann auch, um den Holzhauer bis zur Vollendung des Schlages an die Arbeit zu feſſeln, und verwirkte Strafen vollziehen zu können, wird ein kleiner Theil, etwa $^1/_4$ des verdienten Lohnes, bei den Abſchlagszahlungen zurückbehalten, ſo daß dieſer Reſtbetrag ſtets erſt nach der definitiven Fertigſtellung eines jeden Hiebes zur Auszahlung gelangt.

Sobald das Schlagregiſter aufgeſtellt und die Geſammtſumme der Gewinnungskoſten eines Schlages bekannt iſt, wird letztere, ſowie die durch die einzelnen Abſchlagsanweiſungen bereits ausgezahlte Abſchlagsſumme auf dem Endlohnzettel (Hauptzahlungsanweiſung) erſichtlich gemacht, und der noch reſtirende Betrag zur Auslöhnung angewieſen. Es iſt bereits früher bemerkt worden, daß es Obliegenheit des Rottmeiſters iſt, die Lohnsgelder bei der Forſtkaſſe zu erheben, um ihre Vertheilung unter die einzelnen Holzhauerpartieen vorzunehmen. War das ganze Fällungsgeſchäft an einen Unternehmer vergeben worden, ſo iſt natürlich er der jederzeitige Empfänger des Lohnes.

Die an manchen Orten übliche Einrichtung, eine Abſchlagslöhnung nur für das jeweilig fertiggeſtellte, vollſtändig in Verkaufsmaße gebrachte Holz, — nach jedesmaliger genauer Abzählung und Uebernahme zu gewähren, iſt eine kaum zu rechtfertigende Arbeitsvermehrung, behindert den zweckmäßigen Fortgang des Fällungsbetriebes und iſt in einem großartigen Haushalte gar nicht ausführbar, ohne in eine illuſoriſche Geſchäftsbethätigung auszuarten.

IV. Abschnitt.

Abgabe und Verwerthung des Holzes zu Wald.

Die Abgabe und Verwerthung des Holzes, auch mit dem gemeinsamen Namen Holzverschleiß, Holzvertrieb oder Holzdebit bezeichnet, umfaßt alle Geschäftsvorgänge, durch welche das Holz mittelbar oder unmittelbar in die Hände der Consumenten gelangt. Erfolgt die Abgabe des Holzes vom Walde aus, so daß es dem Holzempfänger überlassen bleibt, dasselbe auf eigene Rechnung nach dem Consumtionsplatze zu transportiren, so begreifen wir hierunter die Abgabe und Verwerthung zu Wald. Erachtet es der Waldeigenthümer aber aus Gründen, welche wir weiter unten zu betrachten haben, für vortheilhafter, das fertig gestellte Schlagergebniß für seine eigene Rechnung nach den Consumtionsplätzen zu transportiren, hier zu magaziniren und von hier aus zu verschleißen, so nennen wir dieses die Abgabe und Verwerthung des Holzes aus Holzhöfen und Magazinen. Diesen letzteren Gegenstand betrachten wir erst im nächsten Abschnitte.

Wie schon die Worte sagen, trennen wir hier für unsere vorliegende Betrachtung die Abgabe des Holzes von dessen Verwerthung, indem wir uns jedenfalls die doppelte Frage vorlegen müssen, an wen vorerst die Hölzer verabfolgt werden sollen, und dann, wie dieses geschehen soll? Wird die Holzverwerthung vorwiegend vom speculativen Standpunkte betrieben, so wirft sich von selbst noch die dritte Frage über die Hebung der Absatzverhältnisse auf. Hiernach zerfällt die Materie für vorliegenden Abschnitt in drei Kapitel, die die Beantwortung der eben gestellten Fragen zum Gegenstande haben sollen.

I. Kapitel.

Abgabe des Holzes.

Je nach der Beschaffenheit des Materials, den Ansprüchen, die an einen Wald gestellt werden, und den verschiedenen mehr oder weniger finanziellen Ge-

sichtspunkten des Waldeigenthümers, kann das in einem Hiebsorte aufbereitete und fertiggestellte Holz eine verschiedene Verwendung erhalten. Die Ansprüche an die Waldungen können in vorliegendem Sinne doppelter Art sein: entweder sind es rechtliche Forderungen, welche die freie Disposition des Waldeigenthümers beschränken, wie dieses bei Berechtigungen, Contrakten ꝛc. der Fall ist, — oder die Befriedigung der Ansprüche ist seinem freien Ermessen anheim gestellt. Im letzteren Falle begründet der Umstand, ob der Waldeigenthümer sich vielleicht veranlaßt fühlt, bei der Holzabgabe die Forderungen des Gemeinwohls in den Vordergrund zu stellen, oder ob er sein eigenes Interesse allein verfolgt, einen wesentlichen Unterschied. Daß er in beiden Fällen seine eigenen Holzbedürfnisse, von dem zur freien Disposition überbliebenen Materiale, vorerst berücksichtigen wird, versteht sich von selbst.

Da alle diese verschiedenen Verwendungsweisen für einen bestimmten Wirthschaftsbezirk sich alljährlich mehr oder weniger gleich bleiben, so hat es im Allgemeinen keine Schwierigkeit, die Vertheilung der Waldernte nach feststehenden *Verwendungstiteln* oder *Abgabstiteln* zu bewerkstelligen. Vorerst haben wir diese, wie sie gewöhnlich vorkommen, näher zu betrachten.

1. *Auf Berechtigung.* Die ersten Ansprüche an das Hiebsergebniß haben, wo der Wald mit Holzservituten belastet ist, offenbar die Berechtigten.

Daß man alle Rechtholz-Anforderungen vorerst stets auf Grund des Berechtigungs-Katasters oder Lagerbuches zu prüfen habe, versteht sich wohl von selbst; es wird dieses besonders da zu einem umfangreichen und wichtigen Geschäfte, wo das Rechtholz in vielen kleinen Partieen an eine große Zahl Berechtigter einzeln abzugeben ist. In diesem Falle sind in manchen Gegenden sogenannte *Holzschreibtage* anberaumt, an welchen jeder Berechtigte zum Wirthschaftsbeamten kommt, und seine Bedarfsanforderung deklarirt. Letztere sind zu prüfen, zu rektificiren und nöthigenfalls durch Mitwirkung der Oberbehörde in's Reine zu setzen. Jede Rechtholzabgabe ist protokollarisch zu constatiren, — das Protokoll dient dann als Materialausgabe-Beleg.

Ist das Recht ein Brennholzrecht, und nach Quantität und Qualität gemessen, so ist durch diese Rechtsform der Wirthschafter am wenigsten behelligt, auch dann noch, wenn die Abgabe des Rechtholzes im vorherrschenden Sortimente zu erfolgen hat. Begreift aber der Berechtigungsbezug den Gesammtanfall in irgend einem Sortimente, z. B. sämmtliche Ast- und Prügelhölzer, sämmtliches Reisig- oder Stockholz, — ist also die Quantität mehr oder weniger von der Ausformungs- und Sortirungsweise abhängig, so ist die Zutheilung und Ueberweisung der betreffenden Rechthölzer schon mißlicher, und führt häufig Einsprüche der Berechtigten wegen Verkürzung mit sich. Hier hat sohin schon bei der Ausformung und Sortirung des Materials die größte Gewissenhaftigkeit und sorgfältigste Aufsicht einzutreten, und wo durch spezielle Rechtssprüche das dem Berechtigten zugesprochene Sortiment den

Dimenſionen nach ſcharf fixirt iſt, müſſen natürlich letztere bei der Ausformung ängſtlich eingehalten werden.

Am mißlichſten ſind die ungemeſſenen Berechtigungsbezüge, die alſo nur durch den Bedarf begrenzt ſind. Laſten derartige Brennholzrechte auf einem Walde, ſo wird, wenn bezüglich der Bedarfsgröße keine richterlichen Urtheile vorliegen, eine alljährlich wiederholte Feſtſetzung derſelben für jeden einzelnen Berechtigten, oder für jede Feuerheerds-Klaſſe erforderlich. Hiermit erwächſt dem Wirthſchafter eine ſchwierige, ſtets mit Hinderniſſen der mannichfaltigſten Art begleitete Aufgabe.

Ganz daſſelbe gilt in der Regel von den Bauholzabgaben an Berechtigte. Das Bauholzrecht kann nur in ſoweit ein gemeſſenes ſein, als es ſich um Kataſtrirung der Rechtsgebäude nach Zahl, Größe, Dimenſionen u. ſ. w. handelt. Dabei bleibt es immer noch Aufgabe des Wirthſchaftsbeamten, für jede Bauholzanforderung den Bedarf für Reparaturen oder Neubauten nach jeder Richtung ſorgfältig zu conſtatiren. Gründen ſich die Bedarfsverzeichniſſe der Berechtigten auf Gutachten vereidigter Bauhandwerker, und iſt überdies die Einrichtung getroffen, daß obige Bedarfslisten der techniſchen Reviſion einer öffentlichen Bauſtelle unterliegen, ſo vereinfacht ſich die Arbeit für den Wirthſchafter nicht unweſentlich. — In ähnlicher Weiſe werden die Abgaben an Geſchirr- und Werkholz behandelt.

2. An Contrahenten. Mit den in der Nähe der Waldungen gelegenen größeren Gewerken, z. B. mit Hütten-, Hammer-, Bergwerken, Holzſchneide-Etabliſſements, Glasöfen-, Holzeſſigfabriken u. ſ. w., beſtehen häufig mehr oder weniger bindende Lieferungsverträge. Wo man ſich derart zur regelmäßigen Lieferung einer beſtimmten Holzmenge verpflichtet hat, da haben die Contrahenten nach den Berechtigten die nächſten Anſprüche an die Holzernte.

In der Regel, und wenn nicht außergewöhnliche, durch Wind-, Schneebruch ꝛc. herbeigeführte Calamitäten vorliegen, verpflichtet man ſich nicht zur Lieferung einer beſtimmten Holzmenge, ſondern man contrahirt in der Art, daß man einem Gewerke das nach Befriedigung des Lokalbedarfes zurückbleibende Material, oder den Geſammtanfall eines gewiſſen Sortimentes, z. B. ſämmtliche Prügelhölzer u. ſ. w., überläßt. Ob der Waldeigenthümer bei derartigen Lieferungscontrakten mehr oder weniger freie Hand behalten kann, hängt offenbar von den Abſatzverhältniſſen ab, die für ſeine Hölzer beſtehen. Im Innern großer, durch Verkehrswege noch unvollkommen aufgeſchloſſener Waldcomplexe bilden die holzverbrauchenden Gewerbe oft die einzigen Abnehmer, und man geht hier bereitwillig auch den bindendſten Vertrag ein, — wenn die Waldrente dadurch erhöht werden kann. Haben dagegen die Hölzer eines Waldes einen Markt mit günſtigen Concurrenzverhältniſſen, ſo tritt das Gegentheil ein. Nicht ſelten aber iſt an die Erhaltung ſolcher Gewerke, — beſonders der Schneidmühlen, — die Möglichkeit eines lebhaften Holzabſatzes eng geknüpft, ſelbſt in Waldungen, die an und für ſich nicht an Abſatzſtockung leiden. Es liegt dieſes offenbar in dem Umſtande, daß durch derartige holzverarbeitende Gewerbe die Verführbarkeit des Holzes ermöglicht, daſſelbe alſo zur wirklichen Waare umgewandelt wird. Auch in dieſem letzteren Falle liegt es nur im Vortheile des Waldeigenthümers, ſich, wenn es zur Erhaltung ſolcher dem Holzverſchleiße günſtiger Gewerke nöthig ſein ſollte, theilweiſe zu Contraktabgaben herbeizulaſſen.

3. Zur Befriedigung des eigenen Bedarfes (auf eigene Regie).

Jeder Waldbesitzer, der große wie der kleine, hat Holzbedürfnisse für seinen eigenen Haushalt, und wird bei der Abgabe seiner Holzernte, sobald er seinen rechtlichen Verpflichtungen nachgekommen ist, vorerst an die Befriedigung seines eigenen Bedarfes denken. Der Private bedarf Brennholz, Stammhölzer zu Bauten, oder er besitzt Gewerke, deren Holzbedarf zu decken ist. Die Gemeinden bedürfen Brennhölzer zur Heizung der Amtslokalitäten, der Schulen, Gefängnisse; sie bewilligen Besoldungsholz für die Lehrer, den Pfarrer u. s. w.; es wird Bauholz nöthig für den Bau oder die Reparatur von Kirchen, Schulen, Gemeindehäusern u. s. w.; endlich befriedigen sie, bei größerem Waldbesitze, den Brenn- und Bauholzbedarf jedes einzelnen Bürgers, durch Vertheilung und Zuweisung einer gewissen Quantität Gab- oder Loosholz.

Von besonderer Bedeutung wird die Verwendung der Holzernte in eigener Regie bei den Staatswaldungen, denn überall befriedigt der Staat unmittelbar den Bedarf des Forstbetriebes, seiner Bergwerke und Hütten, der Baubehörde, der ärarialischen Holzmagazine, oft der Sägemühlen und in vielen Ländern gewährt er auch Deputathölzer.

a. Der Bedarf des Forstbetriebes. Hierher gehören die zur Umfriedigung der Saatschulen, der Dienstländereien und sonstigen Anlagen, besonders aber zum Weg-, Brücken- und Riesenbau erforderlichen Hölzer u. s. w.

b. Der Bedarf der Bergwerke, Hüttenwerke, Salinen und ähnlicher Werke. Sind diese Anstalten von so bedeutendem Umfange, daß sie die Holzernte ganzer Waldungen zu ihrer Bedarfsbefriedigung nöthig haben, so hat man es früher häufig vorgezogen, der Verwaltung solcher Gewerke die nöthigen Waldcomplexe ausschließlich zur Verfügung zu stellen, um der Wirthschaft die dem vorliegenden Zwecke entsprechende Richtung geben zu können (Salforste, Montanforste, Reservatforste). Die Erfahrung hat aber gelehrt, daß eine derartige Zutheilung ganzer Waldcomplexe an Montanwerke vielfach nicht zum Frommen der Waldungen ausschlägt (in einigen Fällen wurden sie diesen Gewerken geradezu geopfert), und wurden dieselben, z. B. in Bayern, diesen Werken in neuester Zeit wieder entzogen.

c. Der Bedarf der Baubehörde, namentlich für Flußuferbauten, Eisenbahnbauten, seltener für Hochbauten. Auch hier fördert es öfter den Bauzweck, wenn für den Bedarf der ständigen Bauobjekte, wie z. B. der Flußuferbauten, benachbarte Waldungen besonders dem Zweck entsprechend bewirthschaftet und ausgeschieden werden (Faschinenwaldungen). Der Behörde das nöthige Holz für Hochbauten aus Staatswaldungen zuzuweisen, erweist sich durch die Erfahrung als unvortheilhaft, unhaushälterisch und gereicht dem Staatssäckel stets zum Nachtheile. Auch die Forstgebäude sind hier nicht ausgenommen.

d. Der Bedarf der Triftbehörde und Holzgärten. Es liegt häufig in der fürsorglichen Aufgabe des Staates, den Brennholzbedarf stark bevölkerter, waldleerer Gegenden durch Errichtung von Holzgärten zu decken, und auf eigene Rechnung die Bringung des Holzes zu bewerkstelligen. Sind zur Bethätigung dieser Aufgabe besondere Triftbehörden bestellt, so erfolgt die Abgabe der hierzu bestimmten Hölzer unmittelbar an diese. Ist dieses aber nicht der Fall, und der Holztrans-

port fällt vielmehr in den Geſchäftskreis des Wirthſchaftsbeamten, ſo fällt natürlich auch vorliegender Abgabstitel weg.

e. Der Bedarf der Sägemühlen. Es gibt mehrere Staaten, welche eigenthümliche herrſchaftliche Brettmühlen beſitzen, deren Betrieb unter einer von der Forſtbehörde mehr oder weniger abgeſonderten Verwaltung ſteht (z. B. Braunſchweig).

f. Endlich ſind es die Deputathölzer, die ein ſtändiges Objekt der Holzabgabe zum Staatsdienſt bilden. Man verſteht hierunter ſowohl die an die Bedienſteten überwieſenen Beſoldungshölzer, wie auch die in einigen Staaten, z. B. in Mecklenburg, der ärmeren Bevölkerungsklaſſe gewährte Gratisabgabe von geringem Brennholz.

Bezüglich aller dieſer Abgaben zur Befriedigung des eigenen Bedarfs gehen dem Wirthsſchaftsbeamten gewöhnlich ſpezielle Beſtimmungen durch die Oberbehörde zu, — inſoweit es nicht ſtändige Größen ſind, — und er hat die Abgabe ſodann leicht zu vollziehen.

4. Zum freien Verkauf. Alles Holz, das nicht durch eine oder mehrere der vorausgehenden Verwendungsweiſen ſeine Beſtimmung gefunden hat, dient zum Verkaufe. Welche Verwerthungsart dabei in Anwendung kommt, iſt Gegenſtand des nächſten Kapitels; hier intereſſirt uns nur die Frage, in welche Hände das Holz durch Verkauf gelangen ſoll. In dieſer Beziehung unterſcheidet man gewöhnlich zwiſchen der Befriedigung des Lokalbedarfes, und der Abgabe des Holzes für den Handel.

a. Für Befriedigung des Lokalbedarfes. Wenn die im Walde oder in deſſen Nähe wohnende Bevölkerung die unentbehrlichen Hölzer nicht auf rechtmäßigem Wege und um angemeſſene Preiſe zu erlangen vermag, ſo wird ſie zum Nothfrevel gedrängt, und das ſo ſehr dem öffentlichen Schutze anheimgegebene Waldeigenthum iſt preisgegeben. Es iſt alſo die Rückſicht für die Pflege und den Schutz des Waldes ſelbſt, welche jeden Waldeigenthümer veranlaßt, vorerſt für die Bedarfsbefriedigung der Eingeforſteten zu ſorgen. Da es ſich aber hier blos um die Befriedigung des unentbehrlichen Bedarfes handelt, ſo muß es auch genügen, wenn zu dieſem Zweck die minder werthvollen Hölzer vorzugsweiſe beſtimmt werden; gewöhnlich ſind es allein nur die geringen Brennhölzer, welche derart zum Verkaufe bei beſchränktem Markte gebracht werden. Es muß übrigens beſonders betont werden, im Pflichtgefühle für die Eingeforſteten, namentlich bezüglich der Preisabminderung, nicht zu weit zu gehen, denn die Armenpflege iſt zunächſt Sache der Gemeinden.

b. Für den Handel. Dem Holzverkaufe zur Befriedigung des Lokalbedarfes ſteht der Holzverkauf für den Handel gegenüber, indem man hierunter den Verkauf bei unbeſchränktem Markte verſteht. Hat der Waldeigenthümer den Bedarf der Eingeforſteten befriedigt, ſo iſt das Bemühen, den übrigen Theil der Holzernte um möglichſt hohe Preiſe zu verkaufen, geradezu eine Forderung zum Beſten des Waldes. Namentlich ſind es die beſſeren Nutzhölzer, die nicht Jedermanns Kauf ſind und das dem Auslande zufließende Material, mit welchem der Waldeigenthümer vom Geſichtspunkte der Geld-Speculation zu verfahren hat. Hierzu bedarf er einen möglichſt großen, unbeſchränkten Markt, zu deſſen Beſchaffung und Erhaltung ihm mancherlei ſpäter zu betrachtende Mittel zu Gebote ſtehen.

5. Es kommen Fälle vor, vermöge welcher bereits in Einnahme gebrachte Hölzer zu Verlust gehen können, z. B. durch Brand, Diebstahl u. s. w. Es muß endlich also auch der Verlust vorkommenden Falls als Ab- oder Ausgabetitel betrachtet werden.

II. Kapitel.

Verwerthung des Holzes[1]).

Das Holz ist ebenso Gegenstand des Tauschhandels wie jedes andere Rohprodukt, — es wird in Geld verwerthet oder verkauft. Das wichtigste Moment beim Verkaufe ist der Preis, und da seine Festsetzung wesentlich durch die Verwerthungsart bedingt ist, so muß die letztere ein wichtiges Objekt für unsere Betrachtung bilden, das sich rückwirkend durch seinen großen Einfluß auf die Wohlfahrt der Wälder geltend macht. Die Form, in welcher die Holzernte zum Verkaufe angeboten wird, kann doppelter Art sein, entweder wird sie in forstmäßig ausgeformten Sortimenten verwerthet, oder sie wird noch auf dem Stocke stehend verkauft. Nach dieser Unterscheidung trennen wir das gegenwärtige Kapitel in zwei Theile.

A. Holzverwerthung in ausgeformten Sortimenten (Detailverwerthung). Die Holzverwerthung kann hier auf drei verschiedene Arten erfolgen, entweder durch Handverkauf nach Taxen, oder durch meistbietenden Verkauf, oder endlich durch freiwillige Uebereinkunft.

1. Handverkauf nach Taxen oder Tarifpreisen. Wenn man das Holz durch Befriedigung jeder einzelnen Bedarfsanmeldung um einen vom Waldeigenthümer festgesetzten Preis verwerthet, so nennt man dieses Handverkauf nach Taxen. Der Hauptcharakter dieser Verwerthungsweise besteht also darin, daß der Preis durch den Verkäufer festgesetzt wird, und daß der Waldeigenthümer auch die Vertheilung der Holzernte unter die einzelnen Consumenten übernimmt und besorgt.

a. Ermittelung des Tax-, Tarif- oder Revierpreises. Unter dem Taxpreise versteht man den jeweiligen Lokalwerth des Holzes, wie er sich durch freie Bewegung von Angebot und Nachfrage auf Märkten und Holzversteigerungen für einen bestimmten Absatzbezirk ergibt. Man findet sohin den Taxpreis einfach durch Ermittelung des Durchschnittspreises aller von einem betreffenden Sortimente während der letztverflossenen Zeit und aus einem bestimmten Bezirke zum Verkauf gebrachten Hölzer. Je größer die zum Ver-

[1]) Siehe den über die Holzverwerthung handelnden Artikel des Verfassers im deutschen Forst- und Jagdkalender 1873. II. Theil.

kaufe bei unbeſchränktem Markte gebrachte Holzmaſſe iſt, je mehr man ſich bei dieſer Durchſchnittsberechnung auf einen eng begrenzten Bezirk und Zeitraum beſchränkt, deſto richtiger drückt die Taxe den Lokalwerth aus.

Früher iſt man bei der Feſtſetzung des Taxpreiſes von andern Geſichtspunkten ausgegangen. Bis zum Ende des vorigen Jahrhunderts, und in einigen Ländern ſelbſt bis in die neueſte Zeit herauf, war der Grundſatz herrſchend, daß wenigſtens der Staat ſeine Hölzer um mäßige Preiſe an die Landesangehörigen überlaſſen müſſe. Die Taxen wurden alſo abſichtlich niedergehalten, und zwar häufig ſo niedrig, daß ſie tief unter dem örtlichen und augenblicklichen Holzwerthe ſtanden; die Taxen waren früher die Minimalgrenzen für den Preis. Die Feſtſetzung der Taxpreiſe geſchah in der Hauptſache nach gutachtlichem Ermeſſen; neben dem Waldvorrath eines Landes nahm man hierzu noch beſonders die Erwerbs- und ökonomiſchen Zuſtände der Bevölkerung, den Transportaufwand und dann die verſchiedene Qualität der Sortimente als Maßſtab für Feſtſetzung der Preiſe an. Der ganze Entwurf der Taxen beruhte ſohin auf einem glücklichen Griff, wenn er einigermaßen befriedigen ſollte. Wie wenig letzteres aber der Fall ſein konnte, iſt leicht zu ermeſſen, wenn man weiter erwägt, daß dieſe Taxen für ganze Provinzen oder kleinere Staaten gleich waren und oft für lange Zeitperioden unverändert blieben. Wollte man den hierdurch ſich unvermeidlich ergebenden Mißſtänden einigermaßen entgegentreten, ſo mußte dem verkaufenden Forſtbedienſteten das Zugeſtändniß der Taxminderung für gewiſſe Fälle gemacht (bewegliche Taxen), d. h. ein Uebel durch ein zweites größeres verbeſſert werden. Am ſchlimmſten wirkte auf die Wohlfahrt der Waldungen das beſonders in Oeſterreich feſtgehaltene Syſtem der Geſtehungspreiſe, nach welchem alle den Bergwerken und Salinenwerken zugetheilten Staats- und Privatwälder gezwungen waren, ihre Hölzer um den Preis der Gewinnungskoſten an dieſe Werke abzugeben. Dadurch waren ſolche Wälder zur faktiſchen Ertragsloſigkeit verurtheilt, ihre Pflege und Erhaltung wurde räuberiſch verhindert.

Die bemerkbaren Nachtheile, welche ſich durch zu niedere Holzpreiſe auf die Wohlfahrt der Wälder mehr und mehr geltend machten, die Werthsſteigerung aller Rohſtoffe, der wachſende Bedarf des Staatshaushaltes und die Ueberzeugung von den vielſeitigen Mißſtänden, welche der bisher befolgte Grundſatz bei der Holzverwerthung im Gefolge hatte, brachte im zweiten und dritten Dezennium des gegenwärtigen Jahrhunderts in den meiſten Ländern inſofern eine Umwandlung hervor, als man ſich überzeugte, daß der Waldproduzent ebenſo berechtigt ſei, ſein Produkt um den wahren Werth zu verkaufen, wie jeder andere Produzent.

Der Preis des Holzes unterliegt überall theils örtlichen, theils zeitlichen Schwankungen, und um auch dieſen bei der Taxbildung gerecht zu werden, iſt es erforderlich, vorerſt die örtlich wirkenden Preisfaktoren durch Ausſcheidung verſchiedener Taxgebiete, Preiszonen oder Abſatzlagen zu berückſichtigen. Man faßt hierzu alle Orte, welche annähernd gleiche Holzpreiſe haben, in ein Taxgebiet zuſammen und geht in dieſer Gruppirung ſo weit, daß merkliche Preisverſchiedenheiten nicht ohne Berückſichtigung bleiben. Hierdurch ergeben ſich für eine Provinz oder einen Kreis verſchiedene Preisſätze für das-

selbe Sortiment, d. h. verschiedene Taxklassen, die den Preiszuständen der einzelnen Absatzgebiete entsprechen. Aber auch die zur Ausscheidung von Taxgebieten sich maßgebend erweisenden Momente unterliegen dem Wechsel, und fordern in diesem Falle dann auch eine veränderte Bildung der Taxgebiete. — Um ebenso bei der Taxregulirung die zeitlichen Preisschwankungen mit in Rechnung bringen zu können, wird es erforderlich, die Taxen so oft zu verändern, als sich durch die Concurrenzpreise nennenswerthe Aenderungen wahrnehmen lassen. Bei den schwankenden Verkehrsverhältnissen der jetzigen Zeit wird dieses durchschnittlich alljährlich zu geschehen haben, wenigstens für jene Absatzbezirke, die im Kreise des allgemeinen Vekehrs liegen. Für die geringeren Hölzer sind längere Taxperioden eher zulässig.

Wo der größte Theil der Holzernte durch meistbietenden Verkauf verwerthet wird, bilden sich also die Taxen für das nächste Jahr durch Ermittelung des Durchschnittsverkaufspreises eines jeden Sortimentes, unter Ausscheidung der etwa als abnorm zu betrachtenden Verkaufsresultate, unter Abrundung des Durchschnittsverkaufspreises zu theilbaren Ziffern, und unter Angleichuug an die Taxhöhen correspondirender Absatzlagen der angrenzenden Forstbezirke. Wo die aus meistbietendem Verkaufe zu Gebot stehenden Resultate zu sicherer Taxermittelung nicht ausreichen, müssen noch die Marktpreise des Holzes in Städten mit zu Hülfe gezogen werden, natürlich aber nach Abzug der Transportkosten.

In vielen Fällen genügt es, wenn man bei Ausscheidung der Taxbezirke an der Revierbezirks-Eintheilung festhält und jedes Revier als besondern Taxbezirk betrachtet. Sehr häufig wird es aber auch nöthig, den Revierbezirk in zwei und mehr Taxgebiete zu zerlegen, d. h. für jedes Sortiment mehrere Tarifpreise festzustellen, und diese je nach der Absatzrichtung in Anwendung zu bringen. In dieser Lage befinden sich vorzüglich jene Reviere, welche an der Grenze großer Waldcomplexe situirt sind, oder aus weit auseinander liegenden parzellirten Waldungen bestehen u. s. w.

Alle Taxen stellen den vollen Waldwerth mit Einschluß der Gewinnungskosten dar.

b. Wir bezeichneten oben als Hauptcharakter des Handverkaufes nach Taxen neben dem Umstande, daß der Preis durch den Verkäufer festgesetzt werde, auch jenen, wonach ebenso die Vertheilung der Holzernte unter die Consumenten durch den Verkäufer besorgt werde. Es ist leicht einzusehen, wie mißlich diese Aufgabe für den Wirthschaftsbeamten sein müßte, wenn in Gegenden, in welchen die Taxabgabe die Hauptverwerthungsart bildet, eine wirkliche Detail-Abgabe für jede einzelne Bedarfsanmeldung stattfinden müßte. Abgesehen von der kaum zu bewältigenden Geschäftszersplitterung, würde diese Aufgabe zu Jedermanns Befriedigung niemals durchgeführt werden können. Vor allem ist dieses bezüglich sämmtlicher Großnutzhölzer der Fall, die deswegen auch fast überall, wo sonst die Taxverwerthung an der Tagesordnung ist, von letzterer ausgenommen sind, und dem meistbie-

tenden Verkaufe ausgesetzt werden. Wo dann die Brennhölzer zur Vertheilung um die Taxe (oft um verminderte Taxe an die ärmere Bevölkerung) kommen, da geschieht, um obigen Mißständen zu entgehen, diese Vertheilung gewöhnlich gemeindeweise, wobei die Detailvertheilung unter die Gemeindeglieder dem Gemeindevorstand überlassen bleibt. Die Anmeldung des Bedarfes erfolgt dann häufig auf sog. Holzschreibetagen, an welchen der betr. Forstbeamte in Gegenwart der Gemeindevorstände die Bedarfsanforderungen entgegennimmt, sie rektificirt und unter Umständen sogleich definitiv festsetzt.

c. Anwendung der Taxverwerthung. Es gibt Gegenden, in welchen theils grundsätzlich und freiwillig, theils im Vollzuge anerkannter Anspruchsrechte fast der ganze Brennholz-Einschlag durch Taxabgabe zur Verwerthung kommt; in andern Gegenden beschränkt sich die Taxholzverwerthung nur auf einen Theil desselben, so weit er zur Deckung der dringendsten Lokal-Bedürfnisse erforderlich wird[1]), die überaus größere Masse alles zur Verwerthung gebrachten Holzes wird heutzutage aber durch Versteigerung verkauft, und die Taxverwerthung tritt mehr und mehr in den Hintergrund; sie beschränkt sich dann auf Fälle der Noth und des unvorhergesehenen Bedarfes, auf die durch Meistgebot nicht absetzbaren Sorten, auf geringfügige Verkaufsobjekte, welche die Versteigerungskosten nicht lohnen, auf seltene Holzsortimente von bestimmter Form und Art, endlich auf die Befriedigung des Holzbedarfes der Beamten, welche bei Versteigerungen vermöge ihrer Dienstverhältnisse nicht concurriren können.

Um den Zudrang zum Handverkaufe möglichst auf die Fälle der Nothdurft zu beschränken, erhöht man mitunter den Preis über die Taxe. So wird in Preußen der Tarifpreis bei speciellen Abgaben mit einem Aufschlage von 10 bis 30% berechnet.

Auf dem Lande sind es namentlich die Oekonomiehölzer, wie z. B. Bohnenstangen, Baumstützen u. s. w., welche man nicht anstehen soll, im Falle des hervortretenden Bedarfes, durch Handverkauf zu verwerthen; man beugt damit dem Frevel vor, von welchem sich der wirklich Bedürftige auf andere Weise dann nur schwer abhalten läßt.

Nachdem die Versteigerung fast überall die herrschende Verwerthungsart geworden ist, könnte die Anschauung gerechtfertigt erscheinen, daß die Ermittelung der richtigen Taxpreise nur ein Gegenstand von untergeordneter Bedeutung sei. Das ist aber durchaus nicht der Fall, denn man bedarf ihrer auch hier in vielerlei Art. Die Taxen bilden den Maßstab zur Beurtheilung

---

[1]) In einigen Staaten geschieht öfter die Taxverwerthung zu solchen Zwecken um einen geringeren Preis, z. B. in Braunschweig, wo man eine s. g. „Unterthanen“- und „Ausländertaxe“ hat; die erstere circa 1/3 des Versteigerungspreises; im Darmstädtischen, wo in ähnlichem Sinne noch das s. g. Loosholz besteht.

der Versteigerungsgebote und zur Gewährung des Zuschlages; sie bieten das Mittel zur Werthsbestimmung gefrevelter Forstprodukte; sie sind zu jeglicher Art von forstlichen Werthsveranschlagungen und Berechnungen bei Ablösungen, Entschädigungen, Waldabtretungen und dergl. unentbehrlich, und gründen sich schließlich alle Etats- und Budgetzahlen auf sie.

Dabei darf nicht außer Acht gelassen werden, daß die Taxpreise gleichsam den Charakter obrigkeitlicher Preise besitzen, und dadurch sehr häufig einen Einfluß auf die Concurrenzpreise gewinnen.

2. Der meistbietende Verkauf (Versteigerung, Licitation, Subhastation, Auktion, Verstrich). Wenn der Verkäufer seine Waare mehreren oder einer größeren Zahl gleichzeitig anwesender Kaufliebhaber in der Absicht anbietet, die Waare zu dem aus der Concurrenz der Käufer sich ergebenden höchsten Gebote zu verkaufen, und jenem zu überlassen, der dieses höchste Gebot gelegt hat, so nennt man diese Verwerthungsart den meistbietenden Verkauf. Der Hauptcharakter desselben besteht sohin darin, daß der Preis durch die Käufer festgesetzt wird (Concurrenzpreis), und die ausgebotene Waare, für uns also die Holzernte, in einfachster Weise dem Bedürfniß entsprechend sich unter die Consumenten vertheilt, und zwar ohne Zuthun des Waldeigenthümers.

Der meistbietende Detail-Verkauf des Holzes erfolgt entweder öffentlich und bei mündlicher Verhandlung (öffentlicher Verstrich, Licitation), oder er geschieht bei geheimem und schriftlichem Verfahren (Submission); das erste Verfahren ist das weitaus gebräuchlichere. Die öffentliche Versteigerung kann wieder unterschieden werden in eine solche durch Aufstrich und durch absteigenden Verstrich. Das öffentliche Meistgebot durch Aufstrich wird durch Ausgebot unter dem muthmaßlichen Werthe und gegenseitiges Ueberbieten der Steigerer erzielt, — ein Verfahren, welches allgemein in Deutschland üblich ist, während der absteigende Verstrich darin besteht, daß das Ausgebot über dem muthmaßlichen Werthe beginnt und allmälig herabsteigt, bis ein Kaufliebhaber sich bereit erklärt, zum ausgebotenen Preise zu kaufen. Letztere Verkaufsart ist in Belgien, Frankreich und Holland gebräuchlich.

Der absteigende Verstrich ist in der Regel nur da im Gebrauche, wo ganze Schläge oder wo das Holz in großen Partieen ausgeboten wird und nur wenige, meist sehr bemittelte, Käufer vorhanden sind. Soll sich das Holz unter eine große Zahl kleiner Leute in kleinen Loosen vertheilen, so ist dieses Verfahren ganz unpassend, weil es eine weit größere Zeit in Anspruch nimmt, als der aufsteigende Strich, und unter der großen Versammlung der Käufer meist die erforderliche Besonnenheit im Bieten nicht erhalten bleibt.

a. Geschäftsfolge bei der Holzversteigerung. Sobald über die Verwendungsweise eines fertig gestellten Hiebes Bestimmung getroffen ist, hat die Verwerthung des zur Versteigerung bestimmten Materiales ohne Versäum-

niß zu folgen. Es ist, zu dem Ende vorerst der Verkaufstag festzusetzen, sodann dieser, wie der Ort der Versteigerung und das dem Verkaufe auszusetzende Holzmaterial öffentlich bekannt zu machen. Die Verkaufsverhandlung selbst beginnt mit Angabe der Bedingungen, welche zur Wahrung des Verkäufers gegen Nachtheile und Verluste zu stellen sind, worauf sodann das Ausbieten der einzelnen Verkaufsnummern zu dem vorher schon festgestellten Aufwurfspreise, daraufhin das Ueberbieten und schließlich das Höchstgebot erfolgt. Dieses Höchstgebot bildet den Verkaufspreis, um welchen die betr. Holznummer dem Käufer zugeschlagen wird. Ist endlich die letzte Nummer derart verkauft, so folgt noch die Schlußverhandlung, welche hauptsächlich in der Ermittelung des Gesammterlöses per Sortiment und im Ganzen besteht.

Bei der Wahl des Verkaufstages ist zu berücksichtigen, daß die voraussichtlich concurrirende Bevölkerung nicht durch andere Geschäfte (Gerichts- und Amtstage, auswärtige Märkte, dringende Feldarbeiten u. s. w.) an dem Besuche der Versteigerung verhindert ist. Tage mit Mondschein sind für die aus größerer Ferne kommenden Käufer günstiger, als andere.

Der Ort der Versteigerung ist nicht gleichgültig für den Erfolg. Man versteigert entweder im Schlage selbst, oder in einer benachbarten, gut situirten Gemeinde unter Dach. Wird im Schlage verkauft, so hat jeder Kauflustige das Schlagobjekt unmittelbar vor Augen, er kann den Werth desselben würdigen und seine Gebote mit Sicherheit und Ueberlegung machen. Für den Käufer ist dieses von doppeltem Werthe, wenn die Qualität der einzelnen Verkaufsnummern desselben Sortimentes erhebliche Unterschiede bietet. Wo dagegen so scrupulös sortirt wird, wie gegenwärtig in den meisten Waldungen, die Bevölkerung gewohnt ist, vor der Versteigerung den Schlag zu besuchen, und von der Versteigerungsbehörde jeder gewünschte Aufschluß wahrheitsgemäß gegeben wird, da ist die Versteigerung unter Dach deßhalb vorzuziehen, weil sie weit geschäftsfördernder ist, und in der Mehrzahl der Fälle auch größere Concurrenz schafft. Wer größere Quantitäten Nutzholz zu kaufen beabsichtigt, besucht ohnedem vorher den Schlag, und für den Kleinkäufer ist während der Verkaufsverhandlung im Walde keine Zeit, jeden Stamm zu messen und zu taxiren, das würde die Versteigerung über Gebühr verzögern. — Der Verkauf im Walde hat sohin dann Vortheile, wenn die Bevölkerung nicht zu bewegen ist, vor demselben sich den Schlag anzusehen, oder die Sorgfalt in der Sortirung und Schlagaufnahme zu wünschen übrig läßt, oder wenn es sich endlich um seltene Stammexemplare, noch auf dem Stock stehende oder gegrabene ganze Bäume, handelt. In allen übrigen Fällen ist im Allgemeinen das Interesse des Waldeigenthümers durch die Versteigerung unter Dach, vorzüglich bei Großverkäufen, mehr gewahrt.

Die zur Versteigerung gewählte Tagfahrt, der Ort der Verkaufsverhandlung, sowie das zum Verkauf gelangende Material ist nun öffentlich bekannt zu machen, sowohl durch Anheftung der Versteigerungs-Affichen an den Wirths- und Gemeindehäusern der zum Concurrenzbezirke gehörigen Gemeinden, als wie auch mittels der Schelle und durch die gelesensten Lokalblätter. Dient das zum Verkaufe gelangende Holz vorzüglich zur Befriedigung des Lokalbedarfes, so ist es überflüssig, wenn mit der Versteigerungs-Publikation ein großer Aufwand getrieben wird; es genügt, in den Affichen nur die Hauptsortimentsgruppen ersichtlich zu machen, und

nur die geleſenſten Lokalblätter zur Veröffentlichung zu benutzen. Handelt es ſich aber um den Verkauf koſtbarer Stammhölzer, die ein großes Abſatzgebiet haben oder in's Ausland gehen, oder um große Maſſen von Handelsbrennhölzern, ſo muß auch die Publikation in einem ausgedehnteren Kreiſe erfolgen. Es iſt dann die richtige Auswahl der zur Bekanntmachung zu benutzenden Zeitungen nicht ohne Bedeutung, und Sparſamkeit hier nicht am Platze. Wo man für ſolche Großverkäufe auswärtige Steigerer zu erwarten hat, können letztere billigerweiſe verlangen, daß mit der Bekanntmachung auch die wichtigſten Bedingungen namhaft gemacht werden, welche man dem Käufer zu ſtellen für nöthig erachtet.

Ob die Verkaufs-Verhandlung allein vom Forſtwirthsſchaftsbeamten vorgenommen wird, oder ob zur Controle auch ein Kaſſebeamter zugegen iſt, hängt von den ſpeziellen Verwaltungs-Einrichtungen der betreffenden Länder ab. So wenig ein unnöthiger Aufwand auch in dieſer Beziehung gerechtfertigt erſcheint, ſo wünſchenswerth iſt es im Gegentheile, wenn man dem Wirthſchaftsbeamten in dieſer Beziehung alle Verantwortung nicht allein aufbürdet, und letztere namentlich in Bezug auf Zahlfähigkeit der Steigerer und Bürgen dem gewöhnlich weit perſonenkundigeren Kaſſenbeamten zuweiſt, wie z. B. in Preußen, wo der Forſtrendant den Holzverkäufen beiwohnt. Geringſtenfalls beſteht der dadurch erzielte Vortheil in einer nicht zu verachtenden Geſchäftsvereinfachung.

Die Verkaufsverhandlung beginnt mit dem Verleſen und Bekanntgeben der Bedingungen, unter welchen der Verkauf erfolgt. Dieſelben beziehen ſich auf die Vorausſetzungen, unter welchen der Zuſchlag ertheilt oder vorbehalten wird; auf die Sicherung wegen der Zahlfähigkeit der Steigerer oder Bürgen; auf die Bedingungen, unter welchen auswärtige, unbekannte Steigerer zugelaſſen werden; auf die Sicherung gegen Komplottirung; auf den Zahltermin oder die Borgfriſt; auf den Abfuhrtermin und die Normen, unter welchen überhaupt die Abfuhr zu erfolgen hat; auf die ſpeziellen, polizeilichen und waldpfleglichen Momente, welche zu bedingen für nöthig erachtet werden; endlich auf die Währzeit.

Eine der wichtigſten Bedingungen betrifft die Frage, ob Baarzahlung verlangt, oder Borgfriſten bewilligt werden. Man huldigt in dieſer Hinſicht in verſchiedenen Ländern verſchiedenen Anſichten. In den meiſten deutſchen Staatsforſten verlangt man heute Baarzahlung.

Die Borgfriſt erſchwert allerdings die Aufgabe der Caſſabehörde, fördert manchmal die Schwindelei im Holzhandel, indem der leichtfertige Käufer ſeine Einkäufe dann nicht nach den zur Dispoſition ſtehenden Geldmitteln, ſondern nach dem vorliegenden Bedürfniſſe und den in Ausſicht genommenen Geſchäften bemißt; auch benutzt öfter der leichtſinnige Arme die Borgfriſt, um ſich durch augenblicklichen Wiederverkauf des ſoeben erſteigerten Holzes baares Geld zu ſchaffen u. ſ. w. — aber alle dieſe Uebelſtände der Borgfriſt ſind verſchwindend gegen den durch Baarzahlung bedingten Nachtheil der Concurrenzbeſchränkung. Das Creditgeben iſt heutzutage eine ſo nothwendige Bedingung aller Geſchäftsthätigkeit und jedes Handels, daß ſich der Waldbeſitzer in ſeinem eigenen Intereſſe demſelben nicht entziehen ſollte, um ſo mehr, als die Erfahrung entſchieden dafür ſpricht.

Der meiſtbietende Verkauf im Aufſtrich beſteht, wie wir oben ſahen, darin, daß das Verkaufsobjekt unter dem muthmaßlich zu erwartenden Preiſe ausgeboten wird. Die Frage, in welcher Höhe, d. h. mit welchem Ausgebote (Aufwurfspreis) das Verkaufsobjekt auszubieten ſei, iſt nicht ohne Bedeutung auf den ſchließlich ſich er-

gebenden Kaufpreis; denn ein zu hohes Ausgebot entzieht den Kauflustigen die nöthige Bewegung zum gegenseitigen Ueberbieten, und benimmt ihnen gewöhnlich die Lust zum Angebot, ein zu niederes Ausgebot gestattet zu viel Spielraum, verursacht also Aufenthalt, und kann bei schwacher Concurrenz Verkaufsresultate herbeiführen, die unter dem wahren Werthe stehen. Wenn daher die lokalen Verhältnisse, die ökonomischen Zustände der Kauflustigen, die Menge der Steigerer und manche andere Dinge auch mit von Einfluß bei der Festsetzung des jeweilig passenden Aufwurfspreises sind, — so ist doch ein Ausbotpreis, der etwa 10—20% unter dem vollen Lokalwerthe (Taxe) steht, für die Mehrzahl der Fälle als das geeignetste mittlere Maß zu bezeichnen. Bei kostbaren Commerzialhölzern mag der Aufwurfspreis noch höher und selbst der Taxe gleich gehalten werden, namentlich bei sich manifestirender Neigung zu allgemeiner Preissteigerung.

Jedes zum Verkaufe ausgebotene Schlagobjekt muß durch Angabe der Nummer, unter welcher es sich im Schlage vorfindet, der Sorte, der Quantität, resp. Dimensionen, und der etwaigen weitern Eigenschaften deutlich bezeichnet werden. Bei großen Stammholzverkäufen ist es nicht unvortheilhaft, den Kauflustigen vor der Versteigerung bezüglich obiger Punkte genauere Einsicht aus den Schlagregistern zu gestatten, oder lithographirte Auszüge daraus sich anfertigen zu lassen, um dem Kaufliebhaber die Werthschätzung zu erleichtern. Das höchste Gebot wird sofort unter Namensangabe des Steigerers im Versteigerungsprotokolle oder Schlagregister genau notirt. In manchen Gegenden wird auch noch die Unterschrift des Steigerers und eines solventen Bürgen gefordert, eine Einrichtung, die den Fortgang der Versteigerung ohne Erforderniß nur belästigt. In der Regel ist jedes Schlagobjekt, also jede Schlagnummer, auch ein Verkaufsobjekt; häufig muß aber auch davon abgewichen und mehrere Schlagnummern in ein Verkaufsobjekt zusammen gefaßt werden. Je mehr die Versteigerung den Zweck hat, die Lokalbedürfnisse zu befriedigen, desto kleiner macht man die Verkaufsobjekte, je mehr die Großkäufer und Händler sich betheiligen, desto größer können sie sein, doch darf letzteres nur auf gleichartige Holzsorten zugelassen werden, *die in der Qualität keine wesentlichen Unterschiede besitzen*.

Ist endlich das letzte Objekt verkauft, so folgt unmittelbar die *Schlußverhandlung*; diese besteht im Aufsummiren sämmtlicher Höchstgebote zur Herstellung des Gesammterlöses per Sortiment, um hiernach ermessen zu können, ob der *definitive Zuschlag* sogleich ertheilt werden kann, oder vorbehalten bleiben muß. Dem die Versteigerung abhaltenden Forstverwaltungsbeamten ist nämlich häufig das Prozentverhältniß unter der Taxe, bis zu welchem er ermächtigt ist, den Zuschlag zu ertheilen, genau fixirt[1]). Verbleibt der Erlös unter dieser Grenze, so muß die Zuschlagsertheilung entweder der Genehmigung der Oberbehörde unterstellt oder eine abermalige Versteigerung versucht werden.

b. Die *Verabfolgung des ersteigerten Holzes* an die einzelnen Käufer geschieht, wenn nicht Hindernisse wegen Haftbarkeit für Zahlung im

---

[1]) z. B. in *Baden* kann der Zuschlag ertheilt werden, wenn der Gesammterlös nicht niederer als 10% unter der Taxe steht. In *Bayern* ist als Minimalbetrag für die Brennhölzer 20%, und für die Commerzialhölzer 15% unter der Taxe als Zuschlagsgrenze bezeichnet. In *Preußen* kann der Oberförster den Zuschlag ertheilen, so lange das Angebot nicht um mehr als 20 Procent unter der Taxe steht.

Wege stehen, alsbald nach der Versteigerung, theils durch die sogenannte Holzüberweisung, theils durch Aushändigung schriftlicher Verabfolgungsscheine, sogenannte Abfuhrzettel oder Ladescheine, an jeden einzelnen Steigerer.

Zur Holzüberweisung, die bei der Versteigerung im Walde wegfällt, versammelt der Forstbeamte sämmtliche Holzkäufer an einem alsbald auf die Versteigerung folgenden passenden Tage im Schlage, und weist jedem Steigerer das ihm nun zugehörige Holz vor. Bei dieser Gelegenheit, besser aber sogleich bei der Versteigerung, erhält jeder Steigerer seinen Abfuhrschein, woraus zu entnehmen ist: der Abfuhrtermin, die genaue Bezeichnung des ersteigerten Holzes, die örtliche Bezeichnung, wo das Holz zu finden ist, der Steigpreis und etwa auch der Zahltermin. Dieser Schein ist bei der Bezahlung des Steigpreises an der Forstkasse vorzuzeigen, um darauf abquittiren zu können. — Wo den Käufern Borgfristen gestattet sind, muß die Verabfolgung des Holzes an jene Steigerer, über deren Zahlfähigkeit von der Kassabehörde Zweifel erhoben werden und die daher sogleich an die Forstbehörde namhaft zu machen sind, bis zum Nachweis der wirklich erfolgten Zahlung aufgeschoben, das Holz also bis dahin zurückbehalten werden.

c. Unter Währzeit versteht man die Zeit, während welcher dem Steigerer für vollständige Erhaltung seines ersteigerten Holzes durch die Forstbehörde garantirt wird. Den durch Entwendung oder anderweitigen Entgang sich etwa ergebenden Verlust trägt während der Währzeit der Waldeigenthümer. Es sind übrigens nur wenige Gegenden, in welchen die Währzeit noch besteht; in den meisten Ländern sitzt das verkaufte Holz vom Tage der Ueberweisung an auf Gefahr des Käufers im Walde, jedoch sind die Forstschutzbedienstеten verbunden, durch fleißige Aufsicht Entwendungen thunlichst zu verhüten.

In manchen Gegenden, z. B. am Rhein, übernimmt der Waldeigenthümer ebenfalls keine Währzeit, dafür aber ist für jeden Schlag, oder mehrere benachbarte Schläge ein sogenannter Schlaghüter bestellt, dem die Hut und Bewachung der Schläge gegen Bezahlung durch die Käufer überwiesen ist, und der deshalb vereidigt wird. Für jeden Stoß Holz, jeden Stamm, jedes Hundert Wellen u. s. w. ist eine bestimmte Hutgebühr fixirt, die bei der Abfuhr an den Schlaghüter bezahlt wird. Das Institut der Schlaghüter ist als ein stillschweigendes Uebereinkommen aller Steigerer zu betrachten. Gewöhnlich ist der Holzsetzer auch Schlaghüter, eine durchaus zulässige und vortheilhafte Arbeitscumulirung.

3. Verkauf um vereinbarte Preise. Wenn der Waldeigenthümer nur mit einem einzelnen Kauflustigen in Unterhandlung tritt, und der Verkaufspreis sich durch gegenseitiges Fordern und Bieten und schließliche Vereinigung bildet, so nennt man diese Verkaufsart den Verkauf um vereinbarte oder akkordirte Preise. Der Hauptcharakter dieser Verkaufsmethode besteht sohin darin, daß der Preis sowohl durch Einwirkung von Seiten des Käufers wie des Verkäufers sich bildet. Sie findet vorzüglich Anwendung bei flauen Preisen und mangelnder Concurrenz, bei Hölzern, welche als nicht gut absetzbar bei den Versteigerungen zurückbleiben; beim Anfalle außergewöhnlich

großer Holzmaſſen durch Wind- oder Schneebruch, Inſectenſchaden und ähnlichen Calamitäten; wenn in anderer Weiſe der Complottbildung bei den Verſteigerungen nicht vorgebeugt werden kann; bei vereinzelten Anfällen, welche die Verſteigerungskoſten nicht lohnen; endlich verwerthet man öfter größere Mengen eines Sortimentes um günſtig vereinbarte Preiſe, z. B. Telegraphenſtangen, Bahnſchwellen, auch Kohlhölzer für Hüttenwerke u. ſ. w., wenn für die Verſteigerung die nöthige Concurrenz fehlt.

Daß man ſich in ſolchen und ähnlichen Fällen zur Preisbemeſſung vorzüglich an die durchſchnittlichen Verſteigerungsreſultate hält (oder unter Umſtänden dieſe ſelbſt als zugeſtandenen Preis bewilligt), und dabei den Vortheil in Betracht zieht, den der Verkauf im Großen für Gelderhebung, Verrechnung, Erſparniß an Verwerthungskoſten und Verluſten u. ſ. w. hat, liegt in der Natur der Sache.

4. Vortheile und Nachtheile der verſchiedenen Verwerthungsmethoden. Es wird nach dem Vorausgehenden nicht in Zweifel gezogen werden können, daß der meiſtbietende Verkauf im Allgemeinen die beſte Verwerthungsart des Holzes iſt. Bei der Handabgabe um Taxen bleibt eine richtige Ermittelung des Preiſes für jedes concrete Verkaufsobjekt immer eine ſchwierige und niemals mit voller Befriedigung zu löſende Aufgabe; eben ſo ſchwer wiegt die Verantwortung, welche der Waldeigenthümer bezüglich der Holzvertheilung unter die Conſumenten übernimmt. Die Contraktverwerthung beruht zwar, was die Feſtſetzung des Preiſes betrifft, auf billigeren Grundſätzen, aber ihrer Natur nach kann ſie ſtets nur ein ausnahmsweiſer Verwerthungsmodus bleiben. Als Vorzüge des meiſtbietenden Verkaufes müſſen dagegen folgende Momente vorzüglich Beachtung finden:

a. Durch die Verſteigerung werden die richtigſten Preiſe erzielt, denn dieſe nähern ſich hier durch das Gegenſpiel von Nachfrage und Angebot am meiſten dem wahren Lokalwerthe und ſchließen die Würdigung der Holzgüte, Brauchsfähigkeit, Transportfähigkeit u. ſ. w. bei jedem einzelnen Verkaufsobjekt am vollſtändigſten in ſich.

b. Durch die Verſteigerung vertheilt ſich die Holzernte unter die Conſumenten am einfachſten und nach dem Maßſtabe des Bedarfes. Erleidet letzteres auch Ausnahmen, ſo ſind ſie doch weniger zahlreich und leichter zu verbeſſern, als dieſes beim Bevormundungsſyſtem der Handabgabe der Fall iſt.

c. Der Verkauf durch Verſteigerung nimmt weit weniger Zeit in Anſpruch als der Handverkauf, ein Umſtand, der hoch anzuſchlagen iſt.

d. Jede Unbilligkeit und perſönliche Rückſicht, die bei der Abgabe aus der Hand ſo leicht unterläuft, oder doch als ſolche auch dem ehrenwertheſten Manne im Forſtdienſte oft unterſchoben wird, fällt bei der Verſteigerung von ſelbſt weg.

e. Der beste Beweis für die Vorzüge des meistbietenden Verkaufes liegt endlich in dem Umstande, daß fast überall in Deutschland der Handverkauf durch den meistbietenden Verkauf verdrängt wurde, und immer mehr zum herrschenden Verwerthungsmodus bei allen Veräußerungen geworden ist.

Unter den Nachtheilen, welche dem meistbietenden Verkaufe vorgeworfen werden, ist aber namentlich einer der Beachtung werth, nämlich die Möglichkeit einer Beeinflussung der Preisangebote durch Einverständniß und Verabredung der Käufer (Complottbildung). Es ist dieses vorzüglich zu befürchten, wenn die Concurrenz gering ist, und es sich um Hölzer handelt, die nicht Jedermann kaufen kann, sei es der Kostbarkeit oder der begrenzten Gebrauchsfähigkeit halber. Ganz besonders tritt also gern Complottbildung ein bei der Versteigerung der Commerzialhölzer, Floßhölzer und Handelsbrennhölzer, für welche keine oder nur schwache inländische Concurrenz besteht, und die ihren Absatz vorzüglich nur nach einer Handelsrichtung hin finden.

Wenn auch der erfahrene Forstwirth solche Complottbildungen sogleich bemerkt, so ist er doch nur höchst selten im Stande, durch Hülfe der gesetzlichen Mittel Abhülfe zu treffen[1]). Die Verhinderungsmittel beschränken sich in der Regel allein darauf, die Versteigerung in solchen Fällen sogleich aufzuheben, im Uebrigen aber Maßregeln zu ergreifen, welche die Concurrenz vermehren können. Zu letztern gehört eine angemessene Bekanntmachung in weitestem Kreise, wozu aber ein hinreichend großes Verkaufsmaterial dem Verstrich unterstellt werden muß; Vermeidung jeden Handverkaufes nach der Taxe bezüglich jener Holzsorten, welche gewöhnlich die Complottbildung hervorrufen; detaillirter Verkauf, um es Jedermann möglich zu machen, zu concurriren; endlich Vermeidung aller die Concurrenz beschränkenden lästigen Verkaufsbedingungen.

Was die übrigen Einwürfe gegen die Versteigerung betrifft, so verdienen dieselben nur wenig Beachtung. Man sagt, daß durch gegenseitige Chikane der Steigerer die Preise auf übertriebene Höhe ansteigen können. Dieses beeinträchtigt aber in der Regel nur die solche Vorfälle veranlassenden Käufer, und unbegründet ist es, wenn man behauptet, daß dadurch die Befriedigung des Lokalbedarfes durch mäßige Preise verhindert sei. Dem Verkäufer steht ja immer das Recht zu, entweder letzteren Nachlaß zu bewilligen, oder gewisse hierzu ausersehene Hölzer unter beschränkter Concurrenz zum Lokalbedarf zu versteigern. — Man wirft weiter der Versteigerung mit bedungener Baarzahlung vor, daß der ärmere, nicht augenblicklich mit Geld versehene Theil der Bevölkerung von der Concurrenz zurückgehalten werde, und dann zur Befriedigung des unabweislichen Bedarfes entweder der Spekulation der Holzhändler preisgegeben sei, oder zum Forstfrevel gedrängt würde. Dieser Vorwurf ist richtig, er trifft aber nicht das Institut der Versteigerung, sondern die Bedingung der Baarzahlung. — Man macht endlich der Versteigerung den Vorwurf, daß dadurch Jedermann gezwungen sei, seinen Brennholzbe-

[1]) Nicht die Complottbildung ist verboten, sondern wenn Jemand einen Andern am Bieten durch Drohung ꝛc. verhindert.

darf ſogleich für das ganze Jahr zu kaufen, und nicht Jeder die Räumlichkeiten habe, um denſelben unterzubringen. Dieſen Vorwurf widerlegt die tägliche Erfahrung, da man überall zur Unterkunft des Brennholzes Rath zu ſchaffen weiß.

Stellen wir dieſen Nachtheilen die Vorzüge der Holzverſteigerung gegenüber, ſo bedarf es einer weiter gehenden Abwägung nicht, um überhaupt die großen Vorzüge zu erkennen, welche die Verſteigerung vor jeder andern Verkaufsart auszeichnet. Wenn man ſohin behaupten kann, daß ſie es vor allen andern verdiene, als reguläre Verwerthungsart anerkannt zu werden, ſo iſt damit nicht geſagt, daß für beſondere (im Vorausgehenden bereits namhaft gemachte, und im nächſten Capitel noch zu betrachtende) Fälle nicht auch die andern Verkaufsarten ſollten Platz greifen können.

B. Holzverwerthung auf dem Stocke (Blockverwerthung).

Unter Blockverwerthung verſtehen wir im Allgemeinen die Verwerthung des Holzes, bevor daſſelbe gefällt iſt, alſo während daſſelbe noch auf dem Stocke ſteht. Es macht aber einen weſentlichen Unterſchied, ob dabei die Gewinnung des Holzes dem Käufer überlaſſen iſt, oder ob ſie durch den Waldeigenthümer erfolgt, ob ganze Schläge durch Blockverkauf verwerthet werden, oder nur einzelne Stämme.

1. Der Blockverkauf, wobei die Gewinnung des Holzes dem Käufer überlaſſen iſt, eine Methode, welche wir den vollſtändigen Blockverkauf nennen wollen, — ſetzt eine möglichſt genaue Ertragsveranſchlagung voraus, wenn Verkäufer und Käufer bezüglich des Kaufpreiſes nicht vollſtändig im Unſichern ſich befinden ſollen. Entweder gründet ſich dieſe Ertragsveranſchlagung auf genaue Abmeſſung der Flächen und Ausmittelung des durchſchnittlichen Hiebsertrages per Hektare, ein Verfahren, welches bei Beſtänden von gleichförmiger Beſchaffenheit, wie z. B. bei reinen Nadelholzbeſtänden oder Hackwaldſchlägen, in Anwendung kommt; — oder die Ertragsveranſchlagung ſetzt eine ſtammweiſe Abſchätzung voraus, wie z. B. beim Hieb im Oberholz der Mittelwaldungen oder einzelnen Stämmen, die angriffs-, nachhiebs- oder auszugsweiſe bei der Fällung im Hochwaldbetriebe genutzt werden ſollen.

Werden in dieſer Weiſe ganze Schläge verkauft, ſo iſt es erklärlich, daß ſich die Waldeigenthümer durch ausführliche Verkaufsbedingungen und unausgeſetzte Controle gegen die forſtpfleglichen und volkswirthſchaftlichen Nachtheile zu ſichern haben, welche dieſe Verwerthungsform ſtets im Gefolge hat. Denn es bedarf kaum der Erwähnung, daß die Rückſichten und Maßnahmen, welche auf gedeihliche Pflege und Zucht der Waldungen abzielen, vom Käufer niemals ſo gewiſſenhaft und ſorgfältig in Ausübung gebracht werden, als durch den Waldeigenthümer.

Die Erfahrung hat gelehrt, — namentlich in Frankreich, wo diese Verkaufsweise noch immer in der Hauptsache die herrschende ist, dann besonders in Oesterreich — daß die waldpfleglichen Rücksichten auch selbst bei der höchsten Ausbildung und Spezialisirung der Verkaufsbedingungen und der besten Controle nicht mit Befriedigung sich erreichen lassen. Es liegt hierin einer der Nachtheile, welche der vollständige Blockverkauf im Gefolge hat; doch sei bemerkt, daß derselbe in Laubholzhochwaldungen sich empfindlicher macht, als bei Kahlhieben im Nadelholz, mehr im Hochwalde überhaupt, als im Mittel- und Niederwalde. — Ein weiterer Nachtheil dieser Verkaufsform ergibt sich aber auch durch die Unsicherheit, in der sich Verkäufer und Käufer über Quantität und Qualität des Gesammtholzergebnisses befinden. Dieses muß offenbar nachtheilig auf den Preis wirken, denn zur Festsetzung des letzteren ist möglichst genaue Kenntniß von Quantität und Qualität einer Waare absolut erforderlich. Befindet sich der Käufer hierüber im Unklaren, so verbleibt derselbe, um jeder Gefahr nachträglicher Täuschung zu entgehen, stets mit dem Angebote um ein Beträchtliches unter dem wahren Werthe, und der Waldeigenthümer erleidet Einbuße. Letztere ergibt sich in der Regel aber schon durch Complottbildung, die unter den wenigen Großkäufern bei dem Blockverkaufe so sehr erleichtert ist. Es liegen sohin Gründe genug vor, um diese Verkaufsform der Holzernte möglichst zu umgehen. In der That hat man dieselbe auch in den meisten Theilen von Deutschland längst vollständig verlassen; es sind höchstens noch die Hackwald- und Lohrindenschläge, welche in mehreren Gegenden derart veräußert werden, und einige Theile der österreichischen Monarchie, wo der Blockverkauf in den Nadelholzforsten in Uebung steht.

Bezieht sich dagegen der vollständige Blockverkauf nur auf einzelne Stämme, so fallen die meisten mit der Blockverwerthung verbundenen Nachtheile weg. Was aber die Unsicherheit der Preisfestsetzung eines noch auf dem Stocke stehenden Stammes betrifft, so macht sich diese zum Nachtheile des Waldeigenthümers um so mehr geltend, je mehr die innere Beschaffenheit der Stämme den Werth bedingt, und je schwieriger dieselbe beim stehenden Baume zu ermitteln ist. Während dieser Umstand von geringem Einflusse auf das Preisgebot bei Nadelhölzern sein mag, ist er von größtem Belange bei starken Eichenhölzern. Bei letztern wird der hierdurch herbeigeführte Nachtheil nicht durch den Vortheil überboten, den der Käufer in der unbeschränkten, seinen speciellen Absichten angepaßten Ausformung findet. Der vollständige Blockverkauf einzelner Stämme wird sohin vorzüglich nur bei starken Nadelholzstämmen zuläßig sein, für welche eine starke Concurrenz nicht immer besteht, und die man nicht auf gut Glück hin fällen will, ohne sich vorher über die Möglichkeit einer guten Verwerthung Sicherheit verschafft zu haben.

Wo man sich gegen ständige Complottirung der Käufer sichern muß, kann unter Umständen der Verkauf auf dem Stock mit gutem Erfolge verknüpft sein. — Hier und da werden auch geringwerthige Hölzer, deren Aufbereitung den Waldeigenthümer so hoch zu stehen käme, daß ein Gewinn kaum zu erzielen ist, wie z. B. verbuttetes Gehölze auf Oedflächen, alte halbfaule Kopfhölzer, auch schwer rodbare Wurzelstöcke u. s. w., in dieser Verkaufsform verwerthet. Der Käufer findet dabei leich-

ter ſeine Rechnung, weil er die Gewinnungskoſten dann ſelbſt verdient, d. h. ſeine eigene Arbeit mit geringerem Betrage in Anſatz bringt.

2. Jene Verkaufsform, wonach das Holz auch auf dem Stocke ſtehend verkauft wird, der Waldeigenthümer ſich aber die Gewinnung ſelbſt vorbehält, wollen wir den Blockverkauf mit Selbſtgewinnung nennen. Sie ſteht der Detailverwerthung ſehr nahe, und unterſcheidet ſich von ihr nur dadurch, daß die Preiſe per Sortiment ſchon vor der Fällung feſtgeſtellt werden, und der Käufer ſich verpflichtet, alles anfallende Holz, oder ein Sortiment in ſeinem ganzen ſich ergebenden Betrage um den vorher bereits vereinbarten Preis zu übernehmen. Dieſe Verkaufsform wird nur ſelten (hier und da in Preußen[1]), Frankreich, Oeſterreich u. ſ. w.) angetroffen, ſie hat allerdings den Vortheil, welchen jeder Grosverkauf bezüglich der Verrechnung, Gelderhebung ꝛc. hat, aber in der Regel iſt ſie nur ein Mittel der Noth für den Fall der Abſatz-Stockung.

Gewöhnlich bezieht ſich der theilweiſe Blockverkauf nur auf ganze Schläge; dieſes können Hauungen der verſchiedenſten Art ſein, weil eine Beeinträchtigung der Forſtpflege durch die Gewinnung hier nicht beſteht. Wollte dieſe Verkaufsart auch auf einzelne Stämme ausgedehnt werden, ſo könnte man ſich höchſtens durch den einen Vortheil dazu veranlaßt ſehen, der in der Sicherheit des Abſatzes gelegen iſt, jeder andere geht dabei aber zum größten Theile verloren.

3. Bei der bisherigen Betrachtung des Blockverkaufes haben wir ſtillſchweigend vorausgeſetzt, daß nur immer ein Jahreshieb dem Käufer zur Abſtockung überlaſſen wird, nicht aber die Benutzung der Geſammtholzernte eines Waldes für längere Zeitperioden. Aber auch letztere Verkaufsform der Walderträgniſſe (die Waldverpachtung) iſt nicht ohne Beiſpiel, und war früher in dem ausgedehnten Gebiete der öſterreichiſchen Gebirgswälder die faſt alleinige Verwerthungsart. Wie ſchon vorn erwähnt wurde, waren hier noch im vorigen Jahrhunderte faſt allen holzverbrauchenden Großgewerken beſtimmte, in ihrem Bezirke gelegene Waldungen zur ausſchließlichen Bedürfnißbefriedigung, und zwar in der Art zugewieſen, daß ihnen das Recht eingeräumt wurde, die einmalige Abſtockung des Waldes während des Turnus gegen die Geſtehungskoſten vorzunehmen. Dieſes Privilegium nennt man die Kohlwidmung, weil aus dem einem Gewerke zugeſtandenen Widmungsbezirke ſämmtliche Kohlerzeugniſſe an jenes abgeliefert werden mußten.

Dieſe Verwerthungsweiſe der Walderzeugniſſe war ſo ſehr in die Gebräuche der betreffenden Länder übergegangen, daß ihre Wirkung noch jetzt fortbeſteht. Es ſind namentlich die öſterreichiſchen Kronländer und einige Kantone der Schweiz, in welchen Abſtockungsverträge auf mehrere Jahre, auch heute noch, abgeſchloſſen werden. Früher erſtreckte ſich der Zeitraum ſolcher Wälderverlaſſe auf unbeſtimmte Zeit, oder auf einen ganzen Turnus gegen einen übereingekommenen, jährlich zu leiſtenden Stock- oder Holzzins. Mit der Steigerung der Holzpreiſe reduzirte ſich die

[1]) Siehe Grunert, forſtliche Blätter. 8. Heft. S. 71.

Pachtperiode mehr und mehr, und gegenwärtig beschränkt sie sich bei den größern Waldbesitzern der Alpen, welche das System der Selbstgewinnung und Detailverwerthung noch nicht angenommen haben, gewöhnlich auf Termine von 2—6 Jahren, innerhalb welcher die näher bezeichneten schlagbaren Bestände zur Abstockung verkauft werden.

Da viele der ältern auf lange Zeit abgeschlossenen Abstockungsverträge gegenwärtig noch nicht abgelaufen sind, auch das Institut der Kohlwidmung bei den Montanwerken, ungeachtet der fortgesetzten Bemühungen von Seiten des Forstpersonales und der Waldeigenthümer, noch nicht überwunden ist, so war es nöthig, dieses ganze System des Wälderverlasses, dem der heutige trostlose Zustand vieler Alpenwälder vorzugsweise zuzuschreiben ist, — wenigstens kurz zu berühren,

4. Was nun den Verkaufsmodus betrifft, der beim Blockverkaufe Anwendung findet, so kann dieses nur der meistbietende Verkauf und die freie Uebereinkunft sein. Der meistbietende Verkauf ist auch hier häufig die öffentliche Versteigerung in aufsteigendem oder absteigendem Verstriche, doch gewöhnlicher das schriftliche geheime Verfahren durch Submission.

Beim Verkaufe durch Submission werden die Kaufliebhaber durch Bekanntmachung aufgefordert, ihre Angebote längstens bis zu einem gewissen Datum bei dem Verkäufer schriftlich und versiegelt einzureichen. Am festgesetzten Tage werden die Angebote in Gegenwart der Submittenten geöffnet und der Zuschlag jenem Concurrenten ertheilt, welcher das höchste Gebot gelegt hat, und bezüglich der Zahlfähigkeit die beste Bürgschaft leistet.

Zur Festsetzung der Preise durch freie Uebereinkunft nöthigt im Allgemeinen der Mangel ausreichender Concurrenz. Bezüglich des Blockverkaufes tritt dieser Fall öfters beim Verkaufe einzelner seltener Stämme ein, dann bei Hölzern, welche durch meistbietenden Verkauf keinen Absatz gefunden haben. Namentlich aber war es die allgemeine Verwerthungsweise beim Wälderverlaß auf längere Zeitperioden, und für alle Fälle, wo es sich um Blockverkäufe im größten Maßstabe handelte. Der heutige 2—6jährige Wälderverlaß erfolgt jetzt dagegen in der Regel durch meistbietenden Verkauf.

Die Veröffentlichung der einzuhaltenden forstpfleglichen und forstpolizeilichen Bedingungen und eine ausführliche detaillirte Bezeichnung der dem Verkaufe auszusetzenden Objekte bildet den wesentlichsten Punkt für derartige Verkäufe. In Frankreich geschieht diese Veröffentlichung durch gedruckte Brochüren, in welchen alle für ein Jahr zum Hieb ausersehenen Schläge (Coupen) eines ganzen Forstbezirkes zusammengestellt sind. Ein Muster menschlichen Scharfsinnes sind diese Bedingnißhefte vor allem in den Staatsforsten Oesterreichs.

III. Kapitel.

Der lukrative Gesichtspunkt bei der Holzverwerthung.

Bei dem geringen Reinertrage, welchen die Forstwirthschaft liefert, und dem steten Anwachsen ihrer Betriebskapitale, tritt an jeden Waldbesitzer die dringende Forderung heran, nach dem höchst möglichen Geld-Reinertrage der Waldungen zu streben. Hebung der Absatz- und Preisverhältnisse des Holzes ist gegenwärtig der grundsätzliche Gesichtspunkt nicht blos des kleinen, sondern

auch des großen Waldbeſitzers und, wie die tägliche Wahrnehmung zeigt, auch mit Recht des Staates. Soll nun die Ausnutzung der Waldungen und beſonders die Holzverwerthung von vorherrſchend lukrativem Geſichtspunkte bethätigt werden, ſo muß eine Reihe von Grundſätzen Beachtung finden, welche der Erfahrung auf forſt- und volkswirthſchaftlichem Gebiete entnommen und von welchen im Nachfolgenden die wichtigſten näher aufgeführt ſind.

1. Eine lukrative Holzverwerthung fordert, daß der Forſtmann Kaufmann ſei, d. h. daß er mit demſelben ſpeculativ-kaufmänniſchen Sinne verfährt, wie jeder andere Geſchäftsmann bei ſeiner Produktenverwerthung.

Um dieſes zu vermögen, iſt es vor Allem erforderlich, daß er ſeinen Markt, deſſen Bedarf und Zuſtand kenne, und ſeine Veränderungen ſtets im Auge behalte. Der Holzmarkt iſt zu unterſcheiden in den Lokal- und Weltmarkt. Die jeweiligen Zuſtände des Lokalmarktes ſind in der Regel leicht zu überſehen, weniger jene des Weltmarktes, auf welchen die werthvollen Stammhölzer abfließen. Letzterer ſteht hauptſächlich unter dem Einfluſſe allgemeiner Handelsconjunkturen, wird weniger durch den zeitlichen Bedarf, als durch die Gunſt und Ungunſt der Handelsverhältniſſe beſtimmt, und bedarf zu richtiger Beurtheilung aufmerkſamer Beobachtung und geeigneter Mithülfe. Dieſe Mithülfe, deren ſich jeder große Produktionszweig zur Geſchäftsförderung längſt mit Vortheil, die Forſtwirthſchaft aber nur ſelten bedient, ſind die Agenturen und Conſulate auf den Centralplätzen des Holzhandels. Bei der gegenwärtig ſich fortgeſetzt ſteigernden Verkehrserleichterung fließt übrigens für viele Waldgebiete der Lokalmarkt mehr und mehr mit dem Weltmarkt zuſammen.

Das wichtigſte Moment des Marktes iſt die örtliche und zeitliche Preisbewegung deſſelben. Das Studium und die Würdigung aller Preisfaktoren, die Erforſchung der Geſetze dieſer Preisbewegung und ihre vortheilhafte Anwendung auf die Ausnutzung und den Vertrieb der Forſtprodukte iſt ein höchſt wichtiges, leider aber noch wenig ausgebeutetes Feld für die Thätigkeit des im Intereſſe ſeines Waldeigenthümers handelnden Forſtmannes. Es iſt übereinſtimmende Erſcheinung in Deutſchland, daß der Holzpreis ſeit dem Beginn der 20er Jahre und im Durchſchnitte ganzer Länder in ſtetigem Steigen begriffen iſt; ausgenommen hiervon ſind die Kohlenbezirke und zum Theil auch einige dem Verkehre noch nicht vollſtändig erſchloſſene Waldcomplexe.

Will der Forſtmann Kaufmann ſein, ſo muß er ſich über die Zuſtände und Bewegungen, welche auf dem volkswirthſchaftlichen und gewerblichen Gebiete ſich einflußreich für ſeinen Abſatz erweiſen, in ſteter Kenntniß erhalten, er muß mit der Welt in geiſtigem Verkehr bleiben, und darf die Grenzen derſelben nicht in den Grenzen ſeines Reviers erblicken.

2. Der meiſtbietende Verkauf iſt zwar in der Regel jene Verwerthungsart, welche beſſere Verkaufsreſultate liefert, als die übrigen, — doch iſt dieſes nicht immer der Fall. Eine lukrative Verwerthung im Verſteigerungswege ſetzt hinreichend große Concurrenz voraus; wo dieſe örtlich oder zeitlich fehlt, erreicht man nicht ſelten durch den Hand- oder Contrakt-Verkauf höhere Preiſe.

Wo der Mangel eines lebhaften Begehres eine ſtändige Erſcheinung iſt, da iſt die

Versteigerung nicht am Platze. Es gibt aber auch an Orten, welche in der Regel nicht an Absatzstockung leiden, Holzsorten, welche nicht Jedermanns Kauf sind, oder es ist die Complottbildung, welche die Concurrenz beeinträchtigt, oder es sind andere Hindernisse vorhanden, welche die Erreichung des dem Lokalwerthe entsprechenden Preises verhindern, — in solchen Fällen ist wohl zu erwägen, ob man nicht mit größerem Gewinne besser vom meistbietenden Verkaufe absieht. Wie oft kommt es vor, daß das Angebot durch Versteigerung 30 und 50% unter dem Lokalwerthe bleibt, während sich alsbald nach derselben in der Regel Verkäufer finden, welche dasselbe Holz um die Taxe übernehmen!

Vorzüglich aber muß von der Versteigerung abstrahirt werden bei allen außergewöhnlich großen und unvorhergesehen sich ergebenden Holzanfällen, wie sie durch Sturmschaden, Schneebruch, Insektenbeschädigung u. s. w. eintreten. In solchen Fällen versucht man jede Verwerthungsart, um zu möglichst günstigen Preisen zu gelangen, vorzüglich den Verkauf um vereinbarte Preise. Stets aber muß es Grundsatz sein, möglichst bald mit solch großen Vorräthen aufzuräumen, und besser zu geringeren Preisen, als der rasch vorschreitenden Holzverderbniß Raum zu geben.

3. Man soll die verschiedenen Holzsortimente in jener Zeit verkaufen, in welcher sie am besten bezahlt werden. Die beste Zeit zu lukrativer Verwerthung des Holzes ist wohl im Allgemeinen der Herbst und Winter, im Besondern aber ist sie örtlich wechselnd und wird vorzüglich bedingt durch die zeitlichen Bedarfszustände der Consumenten, durch die Zahltermine, durch die größere oder geringere Muße, welche das die Holzverkäufe besuchende Publikum in den verschiedenen Zeiten des Jahres hat, und bezüglich der Handelshölzer auch noch durch die Zeit, in welcher sich nach örtlichem Herkommen feste Marktpreise bilden.

Der Bedarf an Brennholz ist natürlich im Winter am größten, jener an Bau- und Nutzholz im Sommer, denn zu dieser Zeit wird gebaut und gearbeitet. Da man aber in der Regel kein frisches Holz brennt und verarbeitet, sondern wenigstens über Sommer trocknen lassen muß, so ist in Rücksicht des Bedarfes der Verkauf im Herbste (bei Sommerfällung) und im Winter (bei Winterfällung) für die größte Masse der Hölzer die geeignetste Zeit. Die Kleinnutz- und Oekonomiehölzer, welche gewöhnlich alsbald nach der Fällung zur Verwendung gebracht werden, soll man schon frühzeitig im Herbst oder Winterbeginn verwerthen. Von größerer Bedeutung als der augenblickliche Bedarf ist der Zahltermin. Wo Baarzahlung bedungen wird, muß man die Holzverkäufe in den Herbst und Frühwinter verlegen, denn das ist die Zeit, in welcher die Landbevölkerung am meisten bei Geld ist; gestattet man Borgfristen, so ist die Zeit des Verkaufs von geringerem Einflusse, insofern sie dem Zahltermin, der gewöhnlich am besten auf den Herbst gestellt wird, nicht allzu kurz vorhergeht. Soll ein zahlreiches Publikum bei den Versteigerungen concurriren, so muß man diese zu einer Jahreszeit abhalten, in welcher die Landbevölkerung feiert und Muße hat, ohne andere Geschäftsversäumniß die Verkäufe zu besuchen, und das ist offenbar der Winter. — Was das Handelsholz betrifft, so kauft der Großhändler zwar gewöhnlich auf Vorrath, er hält seine Hölzer oft länger auf

Lager, um ſie zu paſſender Zeit mit beſtem Gewinn zu vertreiben. Der Klein- und Zwiſchenhändler dagegen kauft nur bei ſicherem Abſatze und wenn er die Preisbewegung und den vorausſichtlich ſich bildenden Marktpreis mit einiger Sicherheit beurtheilen kann. In vielen Waldungen bildet dieſes Moment eine beachtenswerthe Rückſicht für die Zeit der Verkäufe. Zur Feſtſtellung der Concurrenzpreiſe dient das nachahmenswerthe Verfahren der würtemberg'ſchen Forſtdirektion, die Verkaufsreſultate alsbald zu veröffentlichen.

Aus dem Geſagten iſt zu entnehmen, daß der Winter in der Mehrzahl der Fälle als die beſte Zeit für den lukrativen Holzverkauf zu betrachten iſt; im April ſoll bei regelmäßigen Jahrgängen jedenfalls wenigſtens der Hauptbetrag der Jahreshiebe verkauft ſein. — Es iſt übrigens zu bemerken, daß das Publikum ſich gern an eine feſte Ordnung bezüglich der Verkaufszeiten gewöhnt, es gründet darauf ſeine Geſchäftspläne, und beſucht dann mit der feſten Abſicht die Verkäufe, den feſtgeſetzten Bedarf auch zu befriedigen.

4. Schon im vorigen Capitel iſt darauf aufmerkſam gemacht, wie ſehr die Concurrenz von einer guten und rechtzeitigen Veröffentlichung der Holzverkäufe abhängt. Wenn jeder Kleinproducent und Kaufmann die Koſten nicht ſcheut, um ſeine Waaren durch fleißige Bekanntmachung dem Conſumenten in Empfehlung zu bringen, wenn man von den oft immenſen Summen unterrichtet iſt, die jedes große Produktivgeſchäft in dieſem Sinne aufwendet, ſo kann nicht zweifelhaft ſein, daß auch im forſtlichen Gewerbe eine zweckmäßige Publikation der Holzverkäufe ein weſentlicher Umſtand für lukrative Verwerthung ſein müſſe. Sparſamkeit iſt hier offenbar Verluſt.

Wir haben hier die Unterſtellung wohl kaum zu befürchten, als wollten wir auch für den Holzverkauf jene nichtswürdige Sitte der prahleriſchen Anpreiſung vindiziren, die mehr geeignet iſt das Vertrauen zu benehmen, als die Kauflust zu ſteigern. Es iſt vielmehr die richtige Wahl der Publikationsmittel, welcher ein größeres Gewicht beizulegen wäre, als es vielfach geſchieht. Horace Greeley ſagt: „Den Vortheil billiger Inſerate zu verſchmähen, iſt daſſelbe, als wenn man auf die Benutzung der Eiſenbahnen und Telegraphen verzichten wollte".

5. Das einer Verſteigerung ausgeſetzte Holzquantum muß der zu erwartenden Concurrenz angemeſſen ſein. Man kann im Allgemeinen weder große noch kleine Verkäufe als die lukrativſten bezeichnen, ſondern es hängt dieſes von der Art des kaufenden Publikums und von den Holzſorten ab. In der Regel jedoch iſt der etwaige Nachtheil großer Verkäufe nicht ſo erheblich, als der, welcher ſich durch Zerſplitterung der Verkäufe ergibt.

Handelt es ſich um Befriedigung des Lokalmarktes, ſo ſind mittelgroße Verkäufe in Quantitäten von 600—1200 Cub. Meter Brenn- und Stammholz in der Regel beſſer, als zu große oder zu kleine Verkäufe. Großhändler bleiben von kleineren Verkäufen weg, dadurch wächſt ſehr häufig die Kauflust der Lokalbedürftigen und die Preiſe gehen hoch. Die Händler dagegen lieben vorzüglich große Verkäufe; beſonders die Stammhölzer ſoll man nur in großen Verkäufen verwerthen, denn ſie allein bringen in der Regel die nöthige Concurrenz. Es ſind vor Allem die guten Eichen-Nutzhölzer, bezüglich deren jede Verkaufszerſplitterung möglichſt zu verhüten iſt.

Ob man die Hölzer in großen oder kleinen Loosen ausbieten soll, hängt von denselben Umständen ab, welche die Größe der Verkäufe überhaupt bedingen, also von der Qualität der Kauflustigen, dabei auch von der zu Tag tretenden Neigung der Preise zum Fallen oder Steigen.

Wenn große Massen von Handelshölzern zu verwerthen sind, so werden gewöhnlich die Stammhölzer für sich, und an einem andern Termine die Brennhölzer verkauft. Die meisten Händler bedürfen entweder nur das Eine oder nur das Andere.

6. Bei der Versteigerung soll nur Holz derselben Sorte und Güte in einem Verkaufslooſe aufgeworfen werden; das Zusammenwerfen von Hölzern verschiedener Gebrauchsfähigkeit führt immer zu Verlusten.

Der Grundsatz, das gute Holz müsse das schlechte mit fortbringen, ist in der Mehrzahl der Fälle ein durchaus falscher; denn der Käufer guter Waare bezahlt die geringe nicht, er nimmt sie eben mit d'rein, — der geringe Käufer zahlt die gute nicht voll, weil für letztere dann die Concurrenz fehlt.

7. Es versteht sich von selbst, daß lästige, dem Käufer unbequeme Bedingungen die Concurrenz und Kauflust nicht vermehren können, daß vielmehr der Absatz um so besser sein werde, je weniger beengend die Bedingungen sind; anderseits machen aber die Sicherstellung des Verkäufers und die Waldpflege Forderungen, welchen Rechnung getragen werden muß. Wie weit man in letzterer Beziehung ohne Benachtheiligung des fiskalischen Interesses aber gehen könne, das ist im Allgemeinen nicht zu sagen. Es hängt vorzüglich von den Absatz- und Preisverhältnissen ab, dann von der Zahlfähigkeit der Käufer, von der Höhe der Transportkosten und von den jeweiligen Forderungen der Waldpflege.

Je ungünstiger und schwankender die Absatzverhältnisse einer Gegend sind, desto mehr muß man auf alle die Kauflust schwächenden Bedingungen verzichten, und dieses ist mehr geboten, wenn die Abnehmer Händler sind, als wenn das Holz dem Lokalmarkte zufließt. — Unter den bei den Versteigerungen gewöhnlich gestellten Bedingungen ist jene, welche sich auf die Zahlungssicherung bezieht, eine der wichtigsten. Man glaubt oft in dieser Hinsicht am sichersten zu gehen, wenn man Baarzahlung bedingt oder nur kurze Borgfristen bewilligt, beschädigt dadurch aber in der Regel seinen Vortheil mehr, als wenn man liberaleren Grundsätzen huldigt. Wenn man gute Preise haben will, muß man Credit geben, und dem guten Kunden einen größeren als den übrigen; hinreichend lange Borgfristen, bis zu einem halben Jahre, und, wenn es sich um sichere werthvolle Großkäufer handelt, auch länger, sind Zugeständnisse, die sich durch zahlreiche Erfahrungen als im Interesse des Waldbesitzers wesentlich begründet erwiesen haben. Daß bei unbekannten Käufern eine Creditirung nur auf Grund annehmbarer Bürgschaft- oder Cautionsstellung geschehen könne, versteht sich von selbst. In mehreren Gegenden, z. B. in den hohenzoller'schen Besitzungen, sichert man sich durch theilweise Anzahlung der Kaufsumme (10—25% je nach der Größe derselben); in Baden wird nur für ein bestimmtes nach dem absoluten Bedarf bemessenes Quantum creditirt, was darüber ist muß baar bezahlt werden.

Von nicht geringerem Einfluß auf die Kauflust ist der Abfuhrtermin. Ist derselbe zu kurz oder nicht mit billiger Rücksicht auf die Abfuhrmöglichkeit anbe-

raumt, ſind die Transportkräfte einer Gegend ſchwach und vielleicht augenblicklich für die Landwirthſchaft nicht zu entbehren, ſo muß ſich durch den allgemeinen Begehr nach Transportmitteln der Preis der letzteren vertheuern, und in demſelben Maße ſinkt der Holzpreis. Man ſetze daher der Ordnung halber einen dieſen Rückſichten entſprechenden Abfuhrtermin feſt, enthalte ſich aber jeder pedantiſchen Strenge bei deſſen Einhaltung. Man beachte, daß in der einen Gegend der mahlende Sand die Benutzung der Winterwege bedingt, in einer andern die allgemeine Näſſe die Abfuhr nur im Hochſommer möglich macht, daß für Trift- und Floßhölzer die Abfuhr ſich oft nach der Triftzeit oder dem Einwerfen zu richten habe, daß der Landmann gewöhnlich vor der Heu- oder Kornernte die Holzabfuhr am liebſten bethätigt u. dergl. Lagerzins für das längere Belaſſen der Hölzer innerhalb der Waldungen zu fordern, wie noch an manchen Orten Oeſterreichs, iſt natürlich vom lukrativen Geſichtspunkt ganz verwerflich.

Iſt alles Holz an die Wege herausgebracht, ſo fallen die Gründe zu läſtigen Abfuhrbedingungen von ſelbſt weg, denn die Rückſichten der Waldpflege beziehen ſich namentlich auf die durch die Holzabfuhr herbeigeführten Schäden.

8. Von welchem Einfluß der Zuſtand und die Benutzbarkeit der Transportanſtalten auf den Holzpreis ſind, iſt allbekannt, und im Vorausgehenden öfters angedeutet worden. Jede Erſparniß an Transportkraft ſchlägt ſich dem Holzpreiſe zu, und die Herbeiführung der erſteren liegt daher vor allem im Intereſſe des Waldeigenthümers.

Je geringer die Transportkoſten, deſto größer die Verführbarkeit, und deſto größer der Markt. Der richtig ſpeculirende Waldbeſitzer trachtet daher, die Transportkoſten fortwährend zu mindern. Man ſorge demnach für gute Wege, für deren Erhaltung, Inſtandſetzung der triftbaren Gewäſſer, für das Rücken der Hölzer an die Wege, Abfuhrplätze oder Trifteinwurfſtätten, man nehme dabei Bedacht auf die Möglichkeit einer tüchtigen Austrocknung der Hölzer, geſtatte zu dieſem Zwecke das Beſchlagen und Façoniren der Stämme im Wald, das Aufſpalten der Scheit-, Prügel- und Stockhölzer u. ſ. w. Man ſei namentlich nicht engherzig in der Benutzung der Wege und andern Transportanſtalten durch das Publikum. Der financiell benutzte Wald ſoll dem Wagen des Landmannes zu jeder Zeit offen ſtehen, wenn dadurch allgemeine Verkehrserleichterungen erreichbar ſind, denn nur dadurch zieht man den Wald mit in den allgemeinen Kreis des Verkehrs herein. Die höheren Weg-Unterhaltungskoſten rentiren ſo gut, wie das Wegbaukapital ſelbſt.

Eine ganz hervorragende Bedeutung gewinnen in dieſem Sinne die Eiſenbahnen in und außerhalb der Waldungen. Herabſetzung der Transporttarife und Hereinziehung des Bahnnetzes in die Waldungen ſind ſtets brennende Geſichtspunkte für den Waldeigenthümer, deren Verwirklichung er mit allen Kräften zu erſtreben hat.

9. Neben den Transportmitteln ſind für eine lukrative Ausnutzung der großen Nadelholzforſte auch die Holzbearbeitungsmaſchinen, namentlich die größeren Holzſchneide-Etabliſſements, ein Moment von beachtenswerther Bedeutung; denn durch die Umwandlung des Rohmateriales zur Handelswaare erweitert ſich die Verführbarkeit und alſo auch der Markt derſelben. Wo der Waldeigenthümer nicht über ſolche Anſtalten verfügen kann, da ſoll er ihre Anlage durch Private fördern, und ſich mit letzteren zum gemeinſamen Vortheile verbinden.

Es sind hierunter aber nur jene Anstalten zu verstehen, welche auf der Höhe der heutigen industriellen Technik stehen und mit kaufmännischem Verständnisse verwaltet werden; denn die Lebensfristung der oft so mangelhaften und holzverschwendrischen Waldsägemühlen liegt nicht immer im Interesse des Waldbesitzers.

10. Die Qualität der Waare ist stets der wichtigste Preisfaktor. In welchem Maße ein gut geleiteter Fällungs- und Ausnutzungsbetrieb den absoluten Werth des zu Markt gebrachten Holzes zu erhöhen im Stande ist, geht aus dem vorigen Abschnitte hervor. Man soll daher dem Begehr entsprechendes brauchbares Material und dieses in solcher Art dem Verkaufe aussetzen, daß der Kauflustige sich sicher und leicht von Quantität und Qualität desselben Ueberzeugung schaffen kann.

Es hat dieses vorzüglich Bedeutung für die Stammhölzer und deren Ausformung und zwar in dem Sinne, wie dieselbe oben S. 213 u. f. auseinandergesetzt wurde. Bei der Holzausformung, der Schlaganordnung ꝛc. versäume man auch die Wohlgefälligkeit im Aeußern und die Rücksicht auf Geschmack und Gewohnheit des Publikums nicht. Wo es nicht nothwendig geboten ist oder dem Wunsche des Publikums nicht entspricht, da führe man keine Neuerungen ein.

Gewissenhaftes Einhalten der Maße beim Brennholz, und vollständiges Uebereinstimmen der zugesicherten Dimensionen beim Stammholz mit der Wirklichkeit, dann eine richtige, dem wahren Werthe entsprechende Classifikation der Hölzer sind nothwendige Voraussetzungen zur Erhaltung eines guten Credites. Es kommt vor, daß man bei vorübergehend flauem Absatze das Ausmaß der Stammhölzer (Durchmesser und Länge) oft erheblich unter der Wirklichkeit hält, oder die Nutzhölzer unter ihrem Werthe classificirt, und zwar in der Absicht, willige Käufer zu finden und Angebote zu erhalten, welche scheinbar in Uebereinstimmung mit den Taxpreisen stehen. Diese Manipulation ist durchaus verwerflich, denn sie beeinträchtigt beim Käufer den Glauben an die Realität und Pünktlichkeit des Forstbediensteten, verhindert eine richtige Tarifpreisermittelung und dient nur zur Täuschung der Oberbehörde. Wo übrigens die Taxen mit dem augenblicklichen Lokalwerth in möglichster Uebereinstimmung gehalten werden, ist zu solchen Mißgriffen keine Veranlassung gegeben.

11. Alle im Vorhergehenden betrachteten, auf möglichst lukrative Holzverwerthung abzielenden Grund- und Erfahrungssätze fordern bezüglich des Brennholzes eine den örtlichen und zeitlichen Verhältnissen entsprechende weise Anwendung, wenn man nicht besorgen will, durch allzu hohe Preise den Markt sich zu verderben. Denn das Holz ist für die meisten Gegenden heute nicht mehr der alleinige Brennstoff.

Unverhältnißmäßig hohe Brennholzpreise fördern stets die Kohlenconsumtion, und diese entzieht dem Holzmarkte die Käufer in der Regel nicht blos vorübergehend, sondern für die Dauer, weil der Uebergang zum Kohlenbrand Kapitalauslagen für Feuerungseinrichtungen bedingt, die man nicht umsonst gemacht haben will.

3 2044 102 885 266